

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

UNE APPROCHE INTÉGRÉE ET ÉCOSYSTÉMIQUE DE LA GESTION NORMATIVE
DES RISQUES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ, LIÉS À L'UTILISATION DE
PESTICIDES EN AGRICULTURE : LE CAS DE LA POMICULTURE AU QUÉBEC

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

PAR
JULIE MARTIN

MAI 2008

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	v
LISTE DES TABLEAUX.....	vi
LISTE DES SIGLES ET DES ACRONYMES.....	vii
RÉSUMÉ.....	viii
CHAPITRE 1	
INTRODUCTION.....	2
1.1 L'industrie de la pomiculture.....	3
1.2 Lois, règlements et normes sur les pesticides en vigueur	11
1.2.1 Au Canada	11
1.2.2 Au Québec	13
CHAPITRE 2	
PROBLÈME GÉNÉRAL DE RECHERCHE	17
2.1 Les révolutions agricoles	17
2.2 Les pesticides et les changements de la structure agricole des 2 ^e et 3 ^e révolutions.....	19
2.3 Risques sur l'environnement et la santé causés par l'utilisation de pesticides	21
2.4 Gestion normative des risques	24
CHAPITRE 3	
OBJECTIFS ET CONCEPTS	26
3.1 Objectifs général et spécifiques	26
3.2 Concepts-clés	26
3.2.1 Système social d'acteurs.....	27
3.2.2 Gestion des risques.....	28
3.2.3 Communication entre les acteurs	29
3.2.4 Principe de précaution.....	30
3.2.5 Gestion intégrée.....	32
CHAPITRE 4	
CADRE THÉORIQUE.....	34
4.1 Gestion intégrée et écosystémique.....	34

4.2	Participation publique	37
4.3	Principe de précaution.....	42
CHAPITRE 5		
MÉTHODOLOGIE		48
5.1	Matériel.....	48
5.1.1	Étude de cas et analyse de contenu	48
5.1.2	Sources de données et délimitation du système d'acteurs	51
5.2	Méthode	54
5.2.1	Analyser les actions et la logique des acteurs	54
5.2.2	Reconstruction du système d'acteurs	56
5.3	Description de la grille d'analyse.....	57
5.4	Traitement de la grille d'analyse avec le modèle SWOT	58
CHAPITRE 6		
RÉSULTATS ET DISCUSSION		60
6.1	Système d'acteurs de la pomiculture et des pesticides.....	60
6.2	Présentation et analyse des résultats par question.....	65
6.2.1	Question 1 : quelles pressions justifient l'utilisation des pesticides en agriculture?	65
6.2.2	Question 2 : quelles sont les mesures d'adaptation pour réduire l'utilisation de pesticides en agriculture?	70
6.2.3	Question 3 : quelles mesures de précaution permettent de retracer les impacts connus des pesticides sur la dégradation de l'état de l'environnement et de la santé humaine?	76
6.2.4	Question 4 : quels risques sur l'état de l'environnement et de la santé sont soulevés par l'utilisation des pesticides?	78
6.2.5	Question 5 : comment la gestion normative des pesticides permet de réduire les risques liés à leur utilisation?	83
6.2.6	Question 6 : quelles mesures d'atténuation permettent de réduire les dommages à l'environnement et à la santé humaine causés par l'utilisation de pesticides?.....	88
6.3	Analyse générale.....	92

CHAPITRE 7	
CONCLUSION	97
BIBLIOGRAPHIE	99
8.1 Liste de documents retenus pour l'analyse	99
8.2 Articles de périodiques	100
8.3 Monographies	102
8.4 Mémoires ou thèses.....	104
8.5 Publication d'organismes gouvernementaux et non gouvernementaux	104
8.6 Sites Internet	107

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1. La famille des Rosacées.....	4
Figure 1.2. Carte des superficies de pommiers au Québec.....	6
Figure 1.3. Répartition des variétés de cultivars de pomme au Québec.....	7
Figure 5.1. Proposition de modèle de gestion intégrée et écosystémique des risques des pesticides en pomiculture au Québec.....	59
Figure 6.1. Variables de facteurs de pression, d'état et de réponse.....	94
Figure 6.2. Variables de mesures d'adaptation, de précaution et d'atténuation	95

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1. Historique des réglementations fédérale et provinciale sur les pesticides.....	13
Tableau 2.1. Effets sur l'environnement et la santé de deux pesticides à toxicité aiguë.....	23
Tableau 4.1. Les huit niveaux de participation publique selon Arstein (1969).....	39
Tableau 4.2. Différences entre deux modèles de démocratisation de la gestion des risques .	44
Tableau 4.3. Espace des controverses	47
Tableau 5.1. Proposition de modèle de gestion intégrée et écosystémique des risques en Pomiculture au Québec.....	59
Tableau 6.1. Acteurs concernés par l'utilisation de pesticides en agriculture (pomiculture)..	62
Tableau 6.2. Grille d'analyse des résultats de réponses à la question 1	66
Tableau 6.3. Grille d'analyse des résultats de réponses à la question 2	71
Tableau 6.4. Grille d'analyse des résultats de réponses à la question 3	76
Tableau 6.5. Grille d'analyse des résultats de réponses à la question 4	79
Tableau 6.6. Grille d'analyse des résultats de réponses à la question 5	83
Tableau 6.6. Grille d'analyse des résultats de réponses à la question 6	89

LISTE DES SIGLES ET DES ACRONYMES

AAC	Agroalimentaire et Agriculture Canada
ABQ	Association des biologistes du Québec
ACIA	Agence canadienne d'inspection des aliments
ALENA	Accord de libre-échange nord-américain
ARLA	Agence de réglementation à la lutte antiparasitaire
CEDD	Commissaire à l'environnement et au développement durable
CCAE	Club-conseils en agroenvironnement
FPPQ	Fédération des producteurs de pommes du Québec
GTT	Groupe de travail technique
LI	Lutte intégrée
LMR	Limites maximales de résidus
LPA	Loi sur les produits antiparasitaires
MAPAQ	Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation
MDDEP	Ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs
MEF	Ministère de l'environnement et de la faune (devenu MDDEP en 2003)
MSSS	Ministère de la santé et des services sociaux
OAQ	Ordre des agronomes du Québec
ONG	Organisation non gouvernementale
OTC	Obstacles techniques au commerce
PAN	Pesticides Action Network
PFI	Production fruitière intégrée
SWOT	Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats (traduit par Forces-Faiblesses-Opportunités-Contraintes)
UPA	Union des producteurs agricoles

RÉSUMÉ

Aujourd'hui, la lutte aux ravageurs de culture se fait par des traitements avec des pesticides. La lutte doit tenir compte de structures agricoles caractérisées par la grande exploitation, la mécanisation des procédés et la monoculture. Du DTT au Round-Up, l'industrie pétrochimique a développé une centaine de milliers de produits dont les pesticides qui par leur persistance dans les compartiments environnementaux de l'eau, l'air, le sol et les aliments ont eu des effets cancérogènes sur l'être humain en s'attaquant à ses systèmes nerveux, reproducteurs et de la peau. Ces effets soupçonnés depuis les années '60 sont aujourd'hui bien documentés. En réponse à la dégradation de la qualité de l'environnement et de la santé, les gouvernements ont élaboré des politiques, des programmes, des lois et des règlements. Ceux-ci ciblent la réduction, voire l'élimination, à long terme des risques causés par l'utilisation de pesticides en agriculture. La recherche a ainsi pour objectifs de décrire le système social d'acteurs impliqués dans la gestion des risques sur l'environnement et la santé de l'utilisation de pesticides dans le cas de la pomiculture au Québec, et d'en déterminer les limites de fonctionnement. Après le dépouillement des sources documentaires d'archives portant sur les normes touchant les pesticides dans ce domaine de l'agriculture, une douzaine de documents offrant une représentation sociologique du système d'acteurs en cause ont été sélectionnés. Une analyse de contenu du matériel a été effectuée à partir de l'élaboration d'une grille d'analyse inspirée du modèle systémique interactionniste de Prades qui représente quatre sous-systèmes sociaux (représentants du pouvoir économique, des élus, des experts et de la société civile). S'appliquant par catégorie d'acteurs, notre grille d'analyse se base sur une approche de gestion intégrée et écosystémique et met l'accent sur les éléments cognitifs, les éléments procéduraux et la logique communicationnelle du système d'acteurs impliqué. Cette grille est structurée selon les six variables suivantes : les facteurs de pression, d'état et de réponse ainsi que les mesures d'adaptation, de précaution et d'atténuation. Le traitement des données a été effectué selon une analyse des Forces – Faiblesses – Opportunités — Contraintes. Nous concluons que chaque acteur possède une vision partielle de la question et que de ce fait il existe des problèmes de communication dans le système social d'acteurs qui rendent difficile la gestion normative des risques. Nous proposons donc une vision globale et interdisciplinaire qui serait apportée par un modèle de gestion intégrée et écosystémique des risques sur l'environnement et la santé.

Mots-clés : gestion intégrée et écosystémique, principe de précaution, communication entre acteurs, risques sur l'environnement et la santé

CHAPITRE 1

INTRODUCTION

L'agriculture est un domaine d'activités qui cause aujourd'hui sa part de problèmes dans la gestion de l'environnement. La ferme familiale cède de plus en plus la place à un mode de production agricole industrialisé. L'exploitation intensive des terres agricoles selon des procédés industriels oblige l'agriculteur à utiliser des intrants chimiques pour augmenter la productivité des récoltes. Les pesticides font partie d'un des types d'intrants chimiques les plus utilisés de nos jours, particulièrement dans les vergers de pommiers et ce, afin de lutter efficacement contre les ravageurs des cultures. Ainsi, les pomiculteurs, tout comme d'autres types d'agriculteurs spécialisés, sont mieux à même de garantir la stabilité de leur récolte. Cependant, l'utilisation des pesticides dans les vergers est aujourd'hui une source de contamination de l'air, du sol, des eaux de surface et souterraines non seulement des terres agricoles mais aussi des milieux environnants. Ces sources de contamination exposent autant les travailleurs agricoles qui respirent et touchent aux pesticides, que les résidants avoisinants et ceux des municipalités éloignées, dont les prises d'eau potable se retrouvent sur les cours d'eau en aval des terres agricoles pulvérisées aux pesticides. Une telle exposition se révèle aujourd'hui la source de maladies graves dont, entre autres, le cancer. Dans l'optique de mieux comprendre le système social d'acteurs concernés par le phénomène de gestion des risques pour l'environnement et la santé humaine relativement à l'utilisation de pesticides dans les vergers du Sud-Ouest du Québec, notre recherche étudiera les limites du mode de régulation de la gestion des risques tel qu'appliqué au Québec. Pour ce faire, nous analyserons le système d'acteurs des points de vue de la dimension cognitive du problème, des éléments procéduraux et de la logique communicationnelle entre les acteurs notamment en ce qui a trait à la prise en compte du principe de précaution. Par la suite, en nous basant sur le modèle de la gestion intégrée, nous proposerons des solutions pour améliorer le mode

de régulation essentiellement normative de gestion des risques qui sont causés par les pesticides en pomiculture.

1.1 L'industrie de la pomiculture

Durant les deux derniers siècles, les révolutions industrielle et pétrochimique ont toutes les deux eu des répercussions sur le mode de production de l'agriculture québécoise, un phénomène qui n'a pas échappé aux pomiculteurs du Sud-Ouest du Québec. Dans un système agricole largement mondialisé, le pomiculteur moderne ne peut se passer des services rendus à court terme par le traitement aux pesticides de ses pommiers. Pratiquant la monoculture, il ne peut pas risquer de perdre toute sa récolte à cause d'une invasion de rongeurs, d'insectes ou de champignons trop voraces, ou encore de perdre des pommiers au profit de mauvaises herbes envahissant l'espace des vergers. Le fait que la plupart des vergers de pommiers se limitent seulement à quelques variétés de cultivars¹ augmente encore plus l'instabilité de la production par rapport aux ravageurs de culture.

Il est difficile alors de se représenter le mode traditionnel de production des agriculteurs qui ont obtenu des récoltes suffisantes pour assurer leur survie sans connaître les pesticides, depuis l'aube de la civilisation il y a près de 10 000 ans jusqu'au 20^e siècle. Résultats des révolutions industrielle et pétrochimique, la mécanisation du mode de production agricole, l'augmentation de la taille des exploitations, la spécialisation des agriculteurs et la mondialisation des échanges commerciaux ont en effet fondamentalement bouleversé l'agriculture moderne. En se remémorant le mode de production agricole qui existait à l'ère préindustrielle, il sera possible de comprendre l'évolution de la pomiculture qui en est arrivée aujourd'hui à un nouveau tournant décisif de son histoire.

¹ Un cultivar est un ensemble d'individus cultivés qui se singularisent par des caractères communs (OQLF, 2007)

Dans son ouvrage relatant l'épopée de la pomiculture de sa naissance en Asie à son installation au début de la colonie française formant aujourd'hui la province de Québec, Martin (2002) relate le parcours des premiers plants de pommiers à partir desquels ont été développés les paysages agricoles du Sud-Ouest du Québec, et le croisement des nouvelles variétés de cultivars.

Originaires du sud du Caucase, les premières pommes comestibles auraient suivi les migrations des peuples d'Asie vers l'Ouest et pénétré autour du bassin de la Méditerranée, plusieurs millénaires avant notre ère [...] S'adaptant facilement à des climats tempérés, le pommier poursuit son épopée vers le nord et l'ouest de l'Europe. [...] Au Moyen Âge, le pommier est déjà l'arbre fruitier le plus répandu en France et en Angleterre, particulièrement en Normandie, où seront embarqués les premiers plants à destination de l'Acadie et de la Nouvelle-France (Martin, 2002, p.124).

Au 17^e siècle, les premiers colons ont choisi la famille des rosacées comme plants d'arbres fruitiers à implanter dans leur nouvelle terre d'accueil (Garnier, 2004). Le pommier est une espèce de cette famille qui, tout comme les cerises, les prunes, les pêches et les abricots, s'adapte aux climats tempérés du sud du Québec (voir figure 1.1).

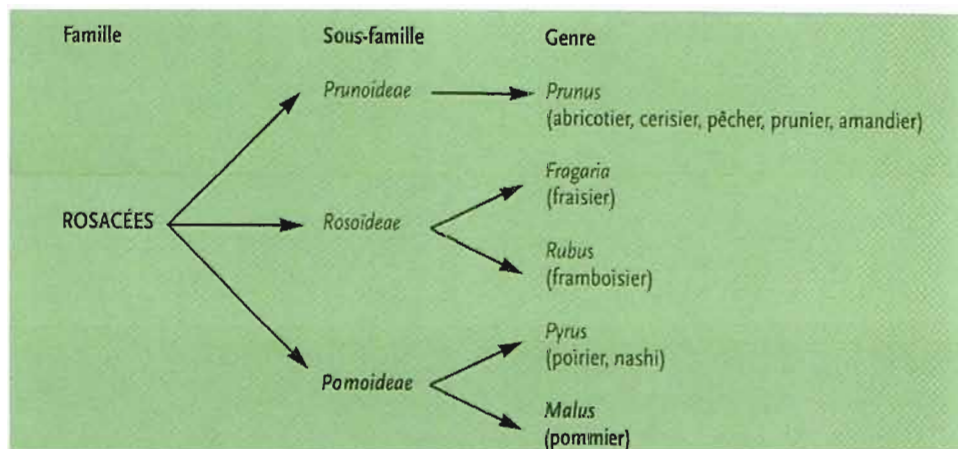


Figure 1.1. La famille des Rosacées (Tiré de Garnier, 2004)

Au 17^e siècle, le développement de la colonie française et la plantation de pommiers par les nouveaux immigrants s'effectuent a priori en périphérie des deux principales villes de l'époque, Montréal et Québec (Martin, 2002).

Parce qu'elle est fort bien adaptée aux climats tempérés, la culture du pommier reste l'une des plus accessibles aux nouveaux arrivants. Voilà pourquoi se multiplient rapidement vergers conventuels et jardins fruitiers, d'abord dans et autour des deux noyaux urbains de Québec et Montréal, puis ultérieurement dans les campagnes plus éloignées (Martin, 2002, p .125).

De nos jours, les vergers de pommiers originaires de cette plantation se retrouvent surtout en périphérie de Montréal. Étonnamment, la pomme est devenue la plus importante production fruitière au Québec bien qu'elle occupe seulement 0,5 % du territoire agricole de la province (MAPAQ, 1995). La production de pommes se retrouve maintenant fortement concentrée dans la zone périurbaine qui entoure Montréal, soit dans les régions de la Montérégie et des Laurentides (voir figure 1.2).

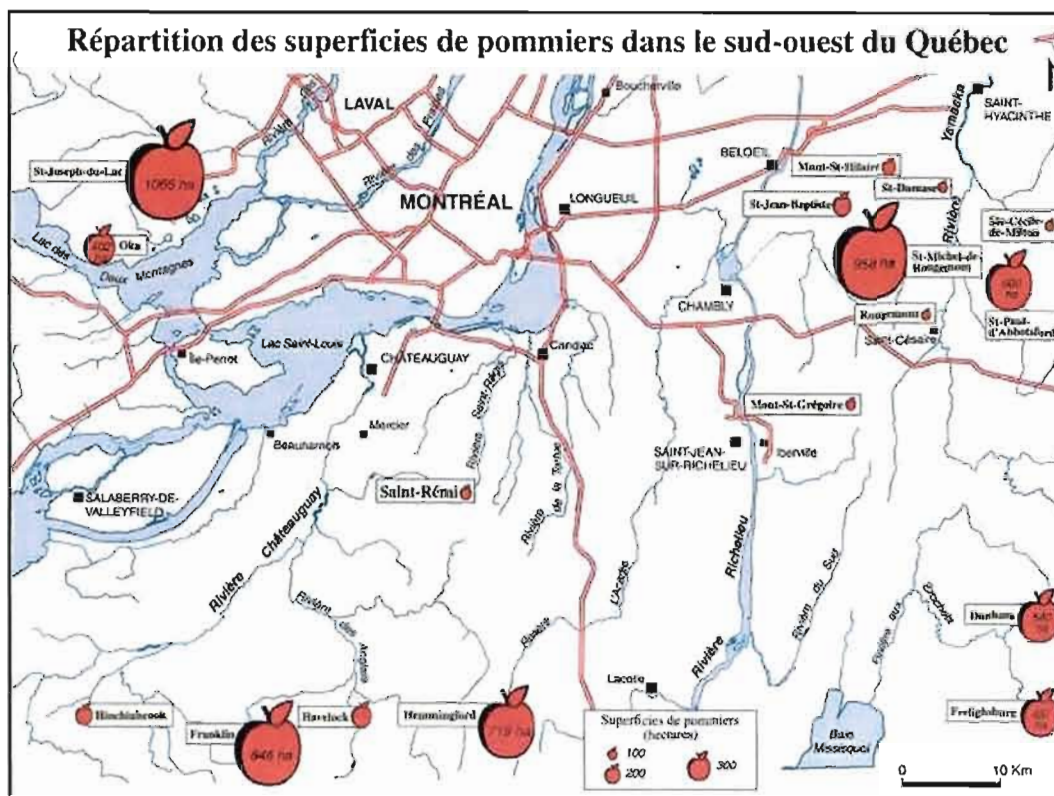


Figure 1.2. Carte des superficies de pommiers au Québec (Tiré de Giroux pour le Ministère de l'Environnement et de la Faune, 1998)

Les vestiges des plantations massives de pommiers réalisées au 17^e siècle se concentrent actuellement dans la zone périurbaine (banlieue) de Montréal. Cette exploitation intensive de vergers s'explique par l'expansion du développement immobilier résidentiel. En se basant sur les données de 2004 du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), les superficies des vergers, se retrouvent aujourd'hui aux deux tiers (67 %) dans la région de la Montérégie et, au quart (23 %), dans les Laurentides, surtout dans la municipalité d'Oka. Selon les mêmes données, les vergers se répartissent sur 745 exploitations agricoles, dont 307 possédants des pommiers nains, 570 des semis-nains et 490 des pommiers standards (une exploitation pouvant posséder plus d'un type de pommiers). Les vergers de pommiers se localisent dans les bassins versants des rivières Yamaska, Richelieu, Châteauguay, des Chênes et du Lac des Deux Montagnes (MEF, 1998).

Des milliers de variétés de pommes que comptaient le traité de pomologie de Johann Herman Knoop au 18^e siècle, seulement quelques dizaines demeurent cultivées commercialement de nos jours, et ce, à cause de l'exploitation intensive des vergers selon un mode de production agricole industriel. Les variétés actuelles résultent de croisements augmentant la productivité des vergers de pommiers :

.....

Les variétés que l'on retrouve aujourd'hui dans les grands vergers commerciaux, résultent de croisements et d'essais réalisés dans les laboratoires et fermes expérimentales afin de satisfaire aux critères de la production et de la mise en marché industrielle. On observe souvent dans leur ascendance hybride la présence de variétés antérieures telle la McIntosh dans le cas de la Cortland (1915), de la Melba (1924) et de la Lobo (1930); la Delicious et la McIntosh dans le cas de la pomme Empire (1966); la Cortland enfin dans le cas de la Paulared (1966) (Martin, 2002, p. 141).

De cette évolution, les variétés de cultivars McIntosh, Cortland, Spartan, Empire et Paulared, sont devenues les grandes gagnantes (MAPAQ, 2003) (voir figure 1.3).

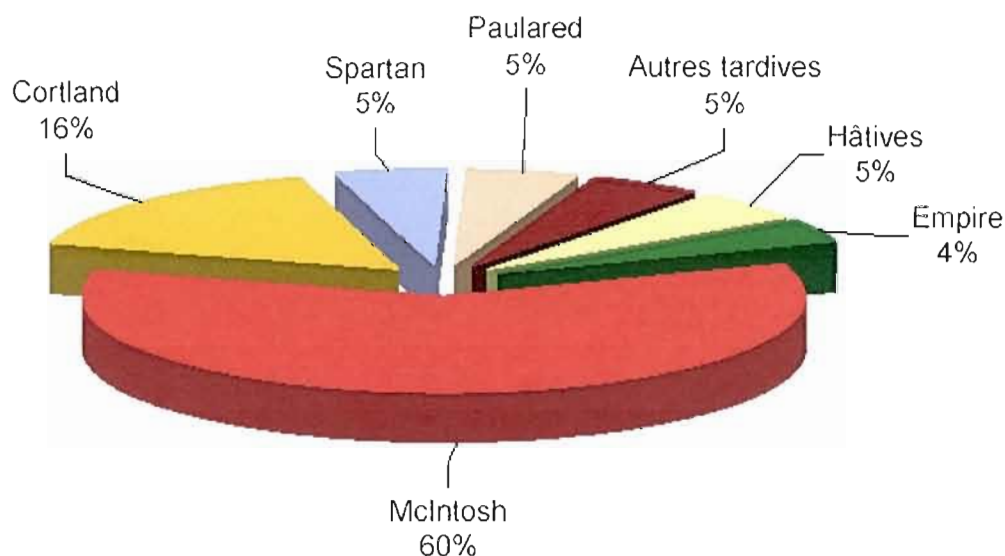


Figure 1.3. Répartition des variétés de cultivars de pomme au Québec (Tiré du MAPAQ, 2003)

La pomiculture s'étend aujourd'hui à toutes les zones de climats tempérés du globe. Elle compte maintenant au premier rang des espèces d'arbres fruitiers cultivés dans le monde. À l'échelle mondiale, la commercialisation de la pomme occupe ainsi une importante part des échanges commerciaux. Le marché de la pomme constituait 13 % des volumes de fruits commercialisés dans le monde en 2004 (MAPAQ, 2006). Pour les producteurs canadiens, elle est la plus importante culture de fruits. Sa production est évaluée dans la même année à 382 000 tonnes métriques (Tm), plaçant le Canada au 23^e rang des pays producteurs (FAOSTAT, 2004). La production canadienne provient essentiellement de quatre provinces : l'Ontario, le Québec, la Colombie-Britannique et la Nouvelle-Écosse (AAC, 2003). Le Québec se retrouve au deuxième rang après l'Ontario, mais pas loin devant la Colombie-Britannique avec un volume de production de pommes de 71 462 Tm pour 2001 (MAPAQ, 2003). Un tiers du volume de production de pommes est destiné à la transformation de toute sorte : jus, purée, cidre, etc. (MAPAQ, 2003). La pomiculture occupe une place importante pour le positionnement de l'agriculture fruitière québécoise à l'échelle canadienne.

À l'échelle mondiale, c'est la Chine qui est devenue en 2004 le premier pays producteur de pommes en s'emparant de 46 % de la production mondiale, équivalent à 2 100 600 d'hectares (ha) de superficies cultivées, suivie loin derrière par les États-Unis avec 162 500 ha (MAPAQ, 2006). La principale variété produite par les Chinois est la Fuji. Une des stratégies canadiennes pour remonter sa place parmi les producteurs mondiaux de pommes consiste à planter massivement des cultivars de pommes de meilleure qualité et plus adaptés à la demande mondiale telle que la Fuji, les Golden Delicious, etc. (AAC, 2003). Cette stratégie est actuellement expérimentée par la Colombie-Britannique qui a déjà mis en œuvre un programme de replantation de la variété Fuji à l'échelle de la province (AAC, 2003). En effet, les principales variétés de pommes recherchées pour la demande sont la Golden Delicious, la Delicious, la Gala et la Fuji. Ces variétés ne font pas partie des variétés traditionnelles cultivées au Québec ni même au Canada. Rappelons qu'au Québec, les cinq variétés principales cultivées sont la McIntosh, la Cortland, la Spartan, l'Empire et la Paulared qui se retrouvent respectivement entre le 9^e et le 13^e rang sur le marché mondial (MAPAQ, 2006).

La place de la pomiculture au Québec reste aussi importante à cause de la valeur nutritive du fruit qui le rend populaire auprès des consommateurs québécois. En effet, la pomme contient en abondance de la pectine qui joue un rôle important dans le contrôle du cholestérol, du potassium et de la vitamine C (Garnier, 2004). Le profil nutritionnel de la pomme en fait un fruit tout à fait apprécié des consommateurs qui mènent une vie active. En effet, l'apport énergétique de la pomme (54 calories/100 g, soit 85 kcal pour une pomme de taille moyenne) provient non pas de graisses, mais de fructose et de glucides assimilables lentement par l'organisme. En plus de la vitamine C, les autres vitamines contenues dans la pomme, B1, B2, PP, B5, B6, B9, provitamine A (β -carotène) et vitamine E, contribuent également à faire de ce fruit un aliment privilégié pour le maintien de la santé des Québécois. L'apport nutritif de la pomme a d'ailleurs inspiré un populaire dicton canadien : *One apple a day keeps the doctor away*.

Ce n'est donc pas surprenant que la consommation de pommes fasse partie des trois fruits préférés des Québécois avec la banane et l'orange. Statistiques Canada en 2003 rapporte que la pomme est considérée comme le fruit préféré de 67 % des Québécois, la variété favorite étant la McIntosh pour 41 % d'entre eux. Statistiques Canada en 2004 recensait que 10,62 kg par personne par année de pommes fraîches étaient consommés au Québec. Les Québécois consommaient aussi 5,16 kg par personne par année de jus de pommes et 0,45 kg de purée de pommes (Statistiques Canada, 2004).

Afin de faire face à la compétition des échanges commerciaux mondiaux, le Québec a, de son côté, adopté la stratégie de miser sur une norme de qualité supérieure pour les pommes produites sur son territoire afin de rehausser la valeur monétaire de la production québécoise. Au Québec, les normes commerciales relatives à la qualité des produits alimentaires sont sous la responsabilité de l'industrie. Les règles de mise en marché d'un aliment comme la pomme sont établies par le MAPAQ qui délègue à une table de filière la responsabilité de superviser la commercialisation de son produit. Ainsi, 95 % des pommes commercialisées au Québec sont soumises depuis 1978 au programme à frais partagés de la Fédération des producteurs de pommes du Québec (FPPQ) (MAPAQ, 2003). Les normes que la FPPQ

établit concernant les garanties de qualité du produit, s'inscrivent sous le logo de *Pomme Qualité Québec* et sont validées annuellement par les membres de la table de filière Pomme.

Les principales exigences actuelles de la norme touchent surtout l'esthétique selon la coloration et la fermeté du fruit (MAPAQ, 2003). Ces critères se justifient par le sondage mené en 2002 par la firme Baromètre auprès des consommateurs québécois sur leur perception de la pomme. Ce sondage était commandité par la table de filière Pomme. Les résultats du sondage ont démontré que les consommateurs attendent d'une «bonne» pomme qu'elle possède les critères de qualité suivants : chair ferme, belle apparence et savoureuse. La variété McIntosh constitue à 62,2 % la variété privilégiée par les consommateurs québécois. C'est une des raisons pour laquelle les producteurs utilisent de la cire afin de conserver correctement en magasin les pommes surtout de la variété McIntosh qui est par nature fragile aux meurtrissures. La fragilité des McIntosh aux meurtrissures a pour conséquence de diminuer leur qualité pour la commercialisation. Dans le but de répondre aux critères de qualité et de les garantir aux consommateurs, la norme de classification *Pomme Qualité Québec* permet de distinguer par son logo les pommes du Québec de celles importées de l'extérieur de la province. Par ailleurs, ces dernières ne correspondent pas nécessairement aux mêmes critères en matière de traitement au pesticide par exemple.

La norme constitue donc une stratégie de l'industrie pour rivaliser avec les pays en voie d'industrialisation de l'Amérique du Sud comme l'Argentine, le Brésil et le Chili qui viennent gruger le marché d'exportation des producteurs québécois de pommes (MAPAQ, 2005). En effet, ces pays ont l'avantage d'offrir des fruits disponibles toute l'année à des prix inférieurs à ceux offerts par le Québec à cause d'une main-d'œuvre sous-payée. Les plus gros pays importateurs de pommes que sont l'Allemagne, la Russie et le Royaume-Uni délaissent donc les pommes québécoises au profit des pays sud-américains (MAPAQ, 2006).

1.2 Lois, règlements et normes sur les pesticides en vigueur

L'utilisation de pesticides est donc devenue une pratique généralisée et constitue l'une des activités agricoles, avec l'épandage du lisier animal, contribuant le plus à la dégradation de l'état de l'environnement (MDDEP, 2003). Les pomiculteurs sont particulièrement très concernés par la gestion des pesticides. D'une part, la concentration des exploitations de vergers de pommiers dans le Sud-Ouest du Québec vient contaminer plus directement l'environnement d'une zone fortement habitée. Et d'autre part, la production de la pomme se distingue par son utilisation abondante de pesticides, autant en quantité (par le nombre annuel de traitements effectués) qu'en variété (relativement au nombre élevé de ravageurs de pommiers qui exigent des pesticides différents). Pour contrer le phénomène, des normes ont été adoptées concernant l'autorisation de mise en marché des pesticides, mais aussi les conditions de vente et d'utilisation. Le premier aspect est de compétence fédérale et le second, de compétence provinciale. Bien que la réglementation ne date pas d'hier, peu de progrès ont été fait jusqu'à maintenant pour réduire de façon substantielle les impacts de l'utilisation de pesticides sur l'environnement et la santé humaine.

1.2.1 Au Canada

La réglementation fédérale sur les pesticides remonte aux années 1920. La *Loi contre les parasites de l'agriculture* de 1927 avait à l'origine pour but d'assurer l'efficacité des produits et d'éviter la fraude dans la publicité les concernant. Cette Loi fut remplacée en 1939 par la *Loi sur les produits antiparasitaires en agriculture* portant sur la composition, l'emballage et l'étiquetage des produits. L'avènement de produits chimiques organiques de synthèse au cours des années '40, a entraîné une modification de la Loi en 1969 de façon à étendre le pouvoir de réglementation à la manutention et à l'utilisation de ces produits, de même qu'à la matière inerte. Elle visait aussi à consolider le plan de protection du public contre les manœuvres frauduleuses dans la mise en marché des pesticides (Castrilli et Vigod, 1987). La *Loi sur les produits antiparasitaires* (LPA) adoptée en 1969 est entrée en vigueur en 1972, au moment de la promulgation du Règlement découlant de cette même loi. Par la suite, la LPA fut de nouveau modifiée en 2002. Le principal dispositif d'application de la LPA est le *Programme fédéral de lutte intégrée contre les ravageurs* (Castrilli et Vigod, 1987).

Il existe peu d'information relativement aux impacts sur la santé et l'environnement, des pesticides homologués au Canada. Au niveau du gouvernement fédéral, la *Loi sur les produits antiparasitaires* (LPA) interdit la vente de pesticides à moins qu'ils ne soient enregistrés auprès du gouvernement fédéral. Elle interdit à toute personne de fabriquer, d'entreposer, de présenter, de distribuer ou d'utiliser un produit antiparasitaire dans des conditions dangereuses (Chayer, 1995). Depuis l'instauration du *Règlement* découlant de la *Loi fédérale sur les produits antiparasitaires* (LPA), l'Agence de réglementation à la lutte antiparasitaire (ARLA) est devenue responsable d'effectuer chaque année, depuis sa création en 1995, l'évaluation et la réévaluation d'études toxicologiques sur des pesticides soumis à l'homologation de mise en marché. L'ARLA analyse les études toxicologiques des effets sur l'environnement et la santé humaine pour chaque pesticide soumis à une homologation de mise en marché. Ces études sont réalisées dans les laboratoires des fabricants et inspectées par des organismes indépendants et sont réalisées en sus de celles démontrant l'efficacité de chaque pesticide contre des ravageurs ciblés. L'organisme effectue également des réévaluations. La réévaluation consiste théoriquement au réexamen des pesticides déjà homologués. Elle peut soit se produire à l'expiration de la période d'enregistrement qui est normalement de cinq ans, soit être demandée en référence à la publication d'une nouvelle étude toxicologique démontrant des problèmes méconnus à l'époque de l'homologation initiale (Chayer, 1995). Dans la pratique, la réévaluation s'effectue surtout pour les pesticides homologués depuis plus de dix ans et pour lesquels les méthodes scientifiques utilisées sont maintenant dépassées (CEDD, 2003).

Plusieurs lacunes dans le processus d'homologation sont relevées dans le rapport de 2003 de la commissaire à l'Environnement et au Développement durable (CEDD), ces lacunes sont dues particulièrement au manque de ressources humaines, financières et matérielles de l'Agence vu le nombre de plus en plus grand de demandes d'homologation de pesticides. En outre, elle réprimande le gouvernement fédéral sur le fait que le Canada ne compte pas à ce jour de base de données sur la vente des pesticides au pays contrairement aux autres états de

l'OCDE (CEDD, 2003). Bien que le projet d'une base de données soit à l'étude depuis 1994, le gouvernement fédéral n'en est encore qu'à l'étape de prototype.

De son côté, c'est la *Loi des aliments et des drogues* (LAD) de 1920 qui établit les limites maximales de résidus (LMR) dans les aliments. Cependant le pouvoir de restreindre la vente des aliments contenant une substance toxique existe depuis 1860 et fut adopté par l'*Act for the Prevention of Adulteration of Articles of Food and Drug* (Castrilli et Vigod, 1987).

1.2.2 Au Québec

Tandis que Santé Canada réglemente l'autorisation de la mise en marché d'un pesticide, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) du Québec gère la vente et l'utilisation des pesticides (voir tableau 1).

Tableau 1.1. Historique des réglementations fédérale et provinciale sur les pesticides

Canada Compétence : Homologation des pesticides	1927	Loi contre les parasites de l'agriculture
	1939	Loi sur les produits antiparasitaires en agriculture
	1940	Avènement des produits chimiques organiques de synthèse
	1972	Loi sur les produits antiparasitaires (LPA)
	1995	Création de l'Agence de réglementation à la lutte antiparasitaire (ARLA)
	2002	Loi modifiant la Loi sur les produits antiparasitaires
Québec Compétence : Vente et utilisation des pesticides	1987	Loi sur les pesticides
	1992	Stratégie phytosanitaire ⇒ Horizon 2000
	1993	Loi modifiant la Loi sur les pesticides
	1997	Règlement sur les permis et certification pour la vente et l'utilisation de pesticides
	1998	Stratégie phytosanitaire ⇒ vers la lutte intégrée des ravageurs
	2003	Code de gestion des pesticides
	2004	Programme de soutien financier Prime-Vert et Programme de formation en Production Fruitière Intégrée (PFI)

Source : Martin, 2007

Le *Code de gestion des pesticides* découlant de la *Loi provinciale sur les pesticides* est l'élément clé de la réglementation en vigueur au Québec. Cependant, l'implantation de mécanismes de contrôle des pesticides au Québec découle d'un long processus. La réglementation actuelle fait suite aux recommandations du comité interministériel sur les

Pesticides créé en 1965 par le ministère de l'Agriculture du Québec. Le mandat de ce comité concerne l'examen périodique des problèmes résultant de l'utilisation de pesticides au Québec, en plus d'assurer une liaison efficace entre les paliers gouvernementaux fédéral et provincial. Il a fallu attendre une importante consultation entre les organismes gouvernementaux et non gouvernementaux touchés par le problème des pesticides pour que le 15 juillet 1980, le conseil consultatif en Environnement dépose au ministre de l'Environnement du Québec un premier avis intitulé *Proposition d'un contrôle des pesticides pour le Québec*. De nouveau en avril 1982, le Conseil consultatif achemine un second avis au Ministre portant sur le projet d'une nouvelle *Stratégie fédérale contre les ravageurs*. Finalement le 18 décembre 1986, le ministre de l'Environnement du Québec dépose à l'Assemblée nationale un avant-projet de loi sur les pesticides. Il annonce également l'étude de cet avant-projet de loi en commission parlementaire du 10 au 12 février 1987. La *Loi sur les pesticides* (c. P-9.3) est finalement adoptée par l'Assemblée nationale du Québec dans la même année. Depuis, la vente et l'utilisation de pesticides sont réglementées par la *Loi sur les pesticides*, et de façon complémentaire par la *Loi sur la qualité de l'environnement* (c. Q-2). Cette dernière Loi s'applique seulement pour les projets assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts environnementaux qui incluent des pulvérisations aériennes de pesticides à des fins non agricoles de 600 hectares ou plus. Ainsi, la *Loi sur les pesticides*, modifiée en 1993, poursuit deux grands objectifs : éviter et réduire les impacts sur l'environnement et la santé; rationaliser et réduire l'utilisation de pesticides. Les moyens retenus pour réaliser ces objectifs sont (L.R.Q. c. P-9.3) :

- ❑ promouvoir l'analyse, l'évaluation et la maîtrise des impacts des pesticides par l'action de suivi dans l'environnement des produits antiparasitaires;
- ❑ contribuer à la mise en œuvre de solutions alternatives aux pesticides et d'en encourager l'usage par les actions de financement de la recherche et de projets pilotes en lutte intégrée des ravageurs et d'information et de sensibilisation des agriculteurs et sylviculteurs;
- ❑ s'assurer de la qualification des intervenants et de fixer les balises aux pratiques par les actions de classement des pesticides, système de permis et de certificats, registre et bilan de vente et utilisation, mesures de minimisation des impacts environnementaux dans les activités d'entreposage, de vente et d'utilisation et de sanctions.

Au niveau provincial, le gouvernement a confié à son ministère de l'Environnement la gestion de la législation et de la réglementation sur les pesticides visant à encadrer les activités des vendeurs et utilisateurs de produits antiparasitaires. Afin de préciser les modalités d'application de la *Loi sur les pesticides* (c. P-9.3), le *Règlement sur les permis et les certificats pour la vente et l'utilisation de pesticides*, fut mis en vigueur le 23 avril 1997. Puis, il fut modifié le 3 avril 2003 afin d'actualiser la classification des pesticides et d'ajuster les exigences relatives à l'acquisition des permis et certificats selon les règles établies par le *Code de gestion des pesticides*, nouvellement entré en vigueur le 5 mars 2003. Pendant ce temps, un premier bilan des ventes de pesticides pour le Québec est publié en 2001 par le ministère de l'Environnement.

Il aura fallu quatorze ans pour que le *Code de gestion des pesticides* découlant de la *Loi sur les pesticides* soit adopté par l'assemblée nationale du Québec, le 3 avril 2003. En effet, un premier document de consultation sur le *Code de gestion des pesticides* avait été présenté par le Ministère en mai 1989. Puis, pour faire suite au dépôt en janvier 1998 de rapports environnementaux sur l'impact des pesticides, un deuxième document de consultation fut déposé en juin 1998. Les rapports gouvernementaux comprenaient entre autres deux rapports concernant spécifiquement le secteur de la pomiculture : *Étude exploratoire sur la présence de pesticides dans l'air ambiant et au sol à proximité de vergers de pommiers — Région Montérégie* (Giroux, 1998) et *Suivi environnemental des pesticides dans des régions de vergers de pommiers* (Bisson et coll., 1998). Le document final de consultation sur le *Code de gestion des pesticides* prit aussi en considération un rapport sur l'impact sur la santé des pesticides pour la pomiculture. Le document déposé en 1997 s'intitule : *Analyse de risques à la santé associés à l'exposition aux organophosphorés utilisés dans les vergers de la Montérégie* (Belleville et coll., 1997).

Parallèlement à l'application du *Code de gestion des pesticides*, le MDDEP, en collaboration avec le MAPAQ et l'Union des producteurs agricoles (UPA), a établi une *Stratégie phytosanitaire* en 1992. Au niveau de son application, les dispositifs concernent depuis 2004, dans le cas des pomiculteurs : la sensibilisation des agriculteurs par un programme de

formation en production fruitière intégrée (PFI) et la subvention de projets d'intervention supervisés par des clubs-conseils en agroenvironnement (CCAÉ) dans le cadre du programme d'aide financière *Prime-Vert*. Ces programmes veulent pallier la stratégie phytosanitaire qui n'avait pas réussi à atteindre ses objectifs de réduire de 50 % l'utilisation de pesticides de 1992 à 2000, bien qu'une faible diminution fût observée.

CHAPITRE 2

PROBLÈME GÉNÉRAL DE RECHERCHE

Nous abordons le problème général de recherche suivant un cheminement en quatre étapes : d'abord, en se remémorant les différentes révolutions agricoles; ensuite en décrivant plus particulièrement l'apport des pesticides aux changements de la structure agricole des 2^e et 3^e révolutions; puis en soulignant les risques qu'ils ont engendrés sur l'environnement et la santé et finalement en présentant la gestion normative de ces risques.

2.1 Les révolutions agricoles

Traditionnellement, l'agriculture était associée au secteur primaire de l'économie qui touchait la majorité de la population comme ce fut le cas au début de l'histoire du Québec, dans le temps où la province n'était qu'une colonie de la France. Depuis, plusieurs révolutions agricoles ont changé le paysage agricole et modifié le mode de production des aliments.

La première révolution agricole qui est survenue dans l'histoire du Monde s'est déroulée il y a environ 10 000 ans avec la découverte de l'agriculture (Lebeau 2004). Cette révolution se caractérise par la pratique d'un assolement triennal des cultures formant un paysage de champ ouvert qui laisse place au libre pâturage des animaux d'élevage (Lebeau, 2004). La première année, des céréales d'hiver (blé et seigle) sont plantées sur une parcelle, suivie l'année suivante par des céréales d'été (orge et avoine) pour finir le cycle en laissant la terre en jachère. Après trois ans de rotation des trois parcelles ainsi cultivées, on recommence le cycle.

Au milieu du 19^e siècle, une deuxième révolution, la révolution industrielle, a influencé les pratiques agricoles. Elle a contribué à la mécanisation de l'agriculture. Le tracteur remplace

la charrue et les bœufs et vient comme d'autres nouvelles techniques agricoles faciliter le travail de l'agriculteur, augmentant de fait sa productivité.

Après la révolution industrielle du milieu du 19^e siècle, une nouvelle révolution, celle de la pétrochimie, a bouleversé le secteur de l'agriculture dans les années '60 par, entre autres, le développement de pesticides pour augmenter la stabilité et la productivité des récoltes année après année. Dans le domaine de l'agriculture, cette révolution pétrochimique s'est appelée la révolution Verte pour faire référence à une stabilisation des récoltes et un haut taux de rendement des terres agricoles. Depuis le début de ses travaux d'agronomie dans les années '30, René Dumont a beaucoup critiqué, entre autres dans *Les leçons de l'agriculture américaine* (1949), les effets pervers entraînés par l'augmentation des intrants chimiques dans l'agriculture. Cette troisième révolution a servi à élaborer la toile de fond sur laquelle se dessine le monde agricole d'aujourd'hui. Alors que nous cherchons à contrer ses effets néfastes par la réduction de l'utilisation de pesticide, une quatrième révolution agricole est déjà enclenchée.

En effet, depuis la fin des années '90, une nouvelle révolution est née : la révolution biotechnologique qui a amené en agriculture le développement d'organismes génétiquement modifiés. En même temps, d'autres courants marginaux, telle l'agriculture biologique, ont persisté tout au long de la révolution Verte. Dans les laboratoires de recherche et développement en agriculture, les biotechnologies sont au premier plan et ont déjà abouti à des produits agricoles largement commercialisés dans le monde en ce qui concerne 60 % des superficies cultivées de soya, 28 % de celles de coton, 18 % de celles de canola et 14 % de celles de maïs. Le maïs, le soya et le canola sont trois cultures qui ont suivi cette mouvance au Canada. Notre pays se classe au 4^e rang des pays producteurs d'OGM pour 6 % de la superficie mondiale cultivée avec des OGM. En effet, le Canada se classe après les États-Unis qui possèdent 55 % de superficies cultivées avec des OGM, l'Argentine avec 19 % et le Brésil 10 % (ISAAA, 2005). Ces quatre pays possèdent ensemble 90 % des superficies agricoles cultivées avec des OGM. Un autre 7 % est départagé entre la Chine à 4 %, le Paraguay à 2 % et l'Inde à 1 % (ISAAA, 2005). Le Canada fait donc partie des pays qui ont

le plus développé ces nouvelles technologies agricoles. Cependant, la révolution biotechnologique de l'agriculture ne se fait pas sans intégrer les pesticides aux organismes (plants et animaux) génétiquement modifiés pour résister dans plusieurs cas à leur traitement. Séralini (2001) explique en effet que près de la moitié des OGM sont développés pour que le plant résiste à la pulvérisation d'un herbicide particulier comme le Round-Up alors que l'autre moitié sécrète un insecticide. Moins de 1 % alors des OGM développés pour les plants cultivés possèdent des caractères différents (non pesticides). Les OGM peuvent donc être considérés comme une nouvelle forme de pesticides qui combinent la chimie, la biologie et la génétique. Dans cette perspective, le problème des pesticides se complexifie. L'étude des pesticides traditionnels chimiques reste alors des plus pertinentes pour comprendre le modèle dominant de l'agriculture des années 2000.

2.2 Les pesticides et les changements de la structure agricole des 2^e et 3^e révolutions

Après avoir vécu les révolutions industrielle et pétrochimique, la lutte aux ravageurs de culture se fait aujourd'hui par le traitement des récoltes avec des pesticides et doit maintenant tenir compte de nouvelles structures agricoles qui sont caractérisées par la grande exploitation, la mécanisation des procédés et la monoculture.

Basée sur la productivité, l'agriculture mécanisée qui caractérise la 2^e révolution agricole ne dépend plus des aléas de la nature pour garantir une bonne récolte. Au fur et à mesure que se développent les réseaux de transport, surtout ferroviaires et maritimes, les producteurs se retrouvent progressivement en concurrence avec les producteurs des provinces et États américains voisins. L'innovation technique comme les pulvérisateurs à pompe et les produits chimiques vont également participer à la mécanisation de l'agriculture (Martin, 2002). C'est le début des échanges de produits qui dépassent les frontières régionales pour s'étendre vers d'autres provinces et pays. Cette agriculture nouvelle a pour but exclusif d'élaborer des produits destinés au marché, des produits qui sont vendus et expédiés au loin sitôt la récolte faite. Elle est en somme entièrement intégrée à l'économie d'échange, dans un cadre national et surtout international. Pour réussir la mécanisation et la spécialisation de leurs cultures en vue d'augmenter leur productivité, les agriculteurs doivent inévitablement agrandir la taille

de leur exploitation. Les produits qu'ils cultivent sont maintenant destinés au marché d'exportation en ciblant des économies d'échelle pour faire concurrence aux agriculteurs régionaux de ces marchés (Lebeau, 2004). Ces changements de la structure agricole ont contribué à l'émergence de bassins de production agricole spécialisés qui ont été mis en place pour faciliter la commercialisation de leurs produits sous forme de filières agroalimentaires fortement structurées (Chaléard et Charvet, 2004). Un ensemble d'activités et de services agro-industriels se retrouvent dans les filières. En amont, il y a les industries qui produisent les intrants agricoles comme les engrais, les pesticides, la machinerie agricole, les semences, les animaux sélectionnés et les aliments pour le bétail, etc. En aval, ce sont les grandes chaînes de distribution de supermarché et de restauration rapide qui jouent un rôle déterminant, entre autres, dans la fixation des prix des produits agricoles (Chaléard et Charvet, 2004).

Toutefois, l'agrandissement des exploitations agricoles ne se réalise pas sans mal, car dans le cas, par exemple, des producteurs spécialisés dans les fruits, ils se retrouvent en zone périurbaine et doivent concurrencer les entrepreneurs en développement résidentiel dans l'acquisition de terres agricoles. Ainsi au Québec, certains agriculteurs doivent se réinstaller plus loin des banlieues, vers la périphérie du centre métropolitain de Montréal. Cependant, le prix de vente de leurs terres, devenu très élevé par la demande immobilière, leur permet d'acheter de plus grandes superficies plus loin (Lebeau, 2004). Mais un tel déménagement amène sa part de problèmes occasionnés par la proximité urbaine.

Dans certains cas, la pression de l'expansion urbaine amène les agriculteurs à abandonner leur production agricole. Pour les plus âgés, le profit de la vente de leurs terres qui est lié à la hausse de la valeur foncière, leur permet de prendre une retraite dorée. Cependant, la perspective est moins réjouissante pour les plus jeunes agriculteurs. Ils ne réussissent pas toujours à obtenir l'aide financière nécessaire à l'investissement dans l'agrandissement de leur terre et à assumer les coûts supplémentaires occasionnés par la proximité urbaine (normes plus strictes). Ces conditions les poussent parfois à abandonner par insécurité financière (Lebeau, 2004).

Selon Debailleul et Ménard (1990), les modifications du secteur agricole au cours des années '50 à '80 de la révolution Verte ont conduit, au plan technique, à une mécanisation poussée des activités agricoles (commencée avec la révolution industrielle un siècle plus tôt), à une spécialisation des productions et à une utilisation accrue des intrants de synthèse comme les pesticides chimiques. Du point de vue économique, la concentration des exploitations agricoles a permis de réaliser des économies d'échelle importantes, alors que la mise en place de divers programmes de l'État a contribué à soutenir les revenus agricoles et à encourager la croissance de la productivité du secteur, si bien que ce « modèle de développement » a été relativement bénéfique au cours de cette période pour ensuite se dégrader continuellement (Debailleul et Ménard, 1990).

2.3 Risques sur l'environnement et la santé causés par l'utilisation de pesticides

Depuis les débuts de la révolution Verte, les effets néfastes des pesticides étaient dénoncés par, entre autres, Rachel Carson dans son livre *Silent Spring* (1962). À l'époque, le DDT était le pesticide le plus fortement dénoncé à cause de sa toxicité aiguë et étant donné qu'il est un polluant organique persistant (POP) du groupe chimique des organochlorés. La Convention de Stockholm de 2001, signée par le Canada, en a interdit depuis l'usage et il est maintenant illégal au pays. Toutefois, d'autres groupes chimiques tels les organophosphorés ont été développés en remplacement comme pesticide qui même en ayant une toxicité aiguë moindre ont une persistance indéterminée dans l'environnement. De plus, certains pesticides sont aujourd'hui utilisés comme organisme génétiquement modifié (OGM) ou en combinaison avec un OGM. Séralini dans son livre *Ces OGM qui changent le monde* (2001) explique les effets plutôt inquiétants de ces nouveaux pesticides de lutte biologique aux ravageurs. La connaissance de l'exposition humaine aux polluants présents dans l'environnement est importante. Elle permet d'établir le lien déterminant qui existe entre les sources de contamination des intrants chimiques, leur présence dans l'environnement et leurs effets sur la santé humaine. La connaissance de l'exposition permet souvent de déterminer dans quelle mesure il est possible de protéger efficacement tel ou tel groupe de populations plus sensible ou plus vulnérable au risque (IPCS, 2000).

En effet, la Seconde Guerre mondiale dans les années '40 a introduit dans les modes de production agricole, entre autres, l'utilisation de produits contenant des molécules chimiques ayant une matière active. Depuis, environ 150 000 molécules chimiques d'usage industriel sont comptabilisées dans le répertoire international des *Chemicals Abstracts Service* (CAS) de l'*American Chemical Society* (IPCS, 2000). De ce nombre, des dizaines de milliers sont utilisées comme pesticide. Le CAS fait correspondre un numéro d'enregistrement à tout ingrédient actif, soit à chaque molécule chimique, en se basant sur sa structure chimique pour les répertorier dans un code chiffré international. Considérant le nombre élevé, de l'ordre de milliers, des pesticides développés à des fins agricoles, il ne sera retenu, pour illustrer les risques qu'ils occasionnent pour l'environnement et la santé humaine, que ceux qui se rattachent au cas de la pomiculture.

Ainsi, dans le cas de la pomiculture, les résultats obtenus dans plusieurs études américaines (MacNeil et Hikichi, 1986; Muller et Bosshardt, 1987; Weaver et coll., 1990; Selber et coll., 1993; MacHardy, 2000 et Prokopy, 2003) montrent que, lors de l'application de pesticides dans les vergers, des résidus sont transportés en dehors des zones ciblées. La dérive des résidus de pesticides contamine l'air, le sol, l'eau et les aliments. Dans l'étude exploratoire de 1998 de Giroux, sur la *présence de pesticides dans l'air ambiant et au sol à proximité des vergers de pommiers*, les chercheurs ont décelé des résidus de pesticides (azinphos-méthyl, phosmet, captane et myclobutanil). L'auteur conclut que la pollution de l'air ambiant est la plus forte durant la pulvérisation des pesticides et persiste jusqu'à 6 à 12 heures après. La pollution de l'air est surtout présente à proximité des vergers jusqu'à 30 m et 100 m,

De Belleville et coll. (1997) dans leur *Analyse des risques à la santé associés à l'exposition aux insecticides organophosphorés utilisés dans les vergers de la Montérégie*, établissent que les citoyens (voisins et travailleurs) vivant dans le voisinage des vergers les jours de pulvérisation sont donc exposés à la dérive des pesticides, laquelle implique que des résidus sont transportés en dehors des zones agricoles de pulvérisation ciblées dans l'air ambiant, le sol, l'eau et les aliments.

En ce qui concerne la pollution de l'eau, Bisson et coll. (1998) dans leur étude sur le *Suivi environnemental des pesticides dans des régions de pommiers — Région de la Montérégie* — mentionnent que ces concentrations de résidus de pesticides mesurées sont généralement faibles et respectent les normes établies pour l'eau potable. Cependant, les résidus une fois dans la nappe phréatique persistent longtemps dans l'environnement puisque les processus de dégradation sont considérablement ralentis dans les couches profondes du sol du fait notamment de la faible luminosité. Le tableau 2.1 montre les effets de deux pesticides utilisés en pomiculture.

Tableau 2.1. Effets sur l'environnement et la santé de deux pesticides à toxicité aiguë

Pesticides	Effets sur la santé	Effets sur la qualité de l'eau	Effets sur la qualité de l'air
Insecticide Organophosphoré Azinphos-méthyl	Effets cancérigènes sur le système nerveux	Persistant dans la nappe phréatique où le processus de dégradation est au ralenti	Persistant dans l'air ambiant du début de la pulvérisation jusqu'à 12 heures après dans une zone de 30 à 100 m
Fongicide carbamate Captane	Effets cancérigènes sur la peau et le système reproducteur	<i>Idem</i>	<i>Idem</i>

Source : Martin, 2007

Cependant, plusieurs effets restent non étudiés concernant l'impact cumulatif et combinés, entre autres, des résidus de pesticides dans les aliments, le développement de résistances et la perte de diversité des cultures agricoles. De plus, les effets sur la santé à long terme (cumulatifs et combinés) sont peu étudiés et restent encore mal connus.

Dans cette optique, une mise à jour des connaissances effectuée par Smeester (2001) concernant les principales méthodes alternatives à la lutte chimique pour les principaux ravageurs et maladies de la pomme au Québec a été réalisée pour faciliter la réduction de l'utilisation intensive de pesticides chimiques. De plus, l'étude a révélé l'incidence de leurs effets néfastes tels que le développement de résistances, la dérive, l'accumulation dans l'environnement, les résidus dans les aliments et les effets possibles sur la santé. L'étude de

Smeester (2001) sur les *Méthodes alternatives à la lutte chimique en pomoculture : principales techniques applicables au Québec* fait suite aux recommandations de l'étude de Belleville et coll. (1997). Les résultats de Smeester (2001) répondent à l'objectif de diminuer l'exposition des résidants, des travailleurs, des pomiculteurs et de leur famille aux pesticides pulvérisés dans les vergers. En même temps, les expérimentations plus récentes de MarcHardy (2000) et Prokopy (2003) ont démontré la difficulté d'adopter une production fruitière intégrée sans pesticide pour la culture de la pomme. En effet, où ils réussissaient à se passer de pesticides chimiques, ils devaient compenser en plantant des cultivars expérimentaux de pommes génétiquement modifiés pour résister à certains ravageurs spécifiques comme la tavelure de la pomme.

Donc, du DTT au Round-Up, l'industrie pétrochimique a développé une centaine de milliers de produits dont les pesticides qui, par leur persistance dans les compartiments environnementaux de l'eau, l'air, le sol et les aliments, ont amené des effets cancérogènes sur le système nerveux, la peau et le système reproducteur. Ces effets soupçonnés depuis les années '60 (Carson, 1962) sont aujourd'hui bien documentés.

2.4 Gestion normative des risques

Des efforts de gestion des risques de l'utilisation des pesticides sur l'environnement et la santé ont été faits selon plusieurs approches. Cependant, après avoir passé en revue les différentes approches (économique, éducationnelle, technologique et normative), c'est l'approche normative des risques qui était privilégiée. En effet, il s'avère que cette dernière est la plus utilisée par les gouvernements, contrairement aux incitatifs économiques et à l'éducation où peu d'efforts ont été ciblés jusqu'à ce jour. Deux programmes non permanents, l'un économique, *Prime-Vert*, et l'autre éducationnel, *Production fruitière intégrée*, ont été toutefois mis en place par le MAPAQ. Ils sont malgré tout insuffisants à réduire de façon importante l'utilisation de pesticides. En effet, d'un côté, ils touchent seulement une fraction des agriculteurs en cause et d'un autre côté, ils disposent de ressources limitées sur une période limitée également. Par exemple, il faut savoir que seulement 17 % des pomiculteurs québécois (correspondant à 20 % de la superficie des vergers et à 35 % de la production) ont

recours à un service de conseil en lutte intégrée antiparasitaire (Giroux, 1998). Par exemple, pour que l'approche économique soit efficace, il faudrait qu'il existe des taxes sur les pesticides comme il se fait en Europe du Nord ou que s'applique le principe d'éco conditionnalité dans les critères de subventions agricoles. Celles-ci encouragent actuellement plutôt l'utilisation de pesticides. L'étude de cas, en Allemagne, d'Haaren et Bathke (2007) sur un programme de rétribution pour les biens et services environnementaux rendus par l'agriculture démontre la faisabilité d'une telle approche économique.

L'approche normative demeure toutefois privilégiée à celle de la technologie bien que cette dernière approche ait connu aussi sa part d'utilisation. Au Québec, les clubs-conseils en agroenvironnement (CCAÉ) offrent le service aux pomiculteurs d'effectuer, entre autres, des travaux de recherche et de développement sur la mise au point d'un pulvérisateur antidérive. Les clubs-conseils focalisent aussi sur la recherche de solutions de rechange à l'usage de pesticides telles que l'introduction d'acariens prédateurs à la tavelure de la pomme et l'application d'urée (AGECO, 2005). Toutefois, en ce moment, la recherche et le développement de moyens technologiques pour réduire les risques des pesticides consistent principalement au développement d'organismes génétiquement modifiés. Cet axe de recherche vient apporter d'autres risques, peut-être plus graves, que ceux amenés par les pesticides.

Pour le moment, les réponses à la dégradation de la qualité de l'environnement et de la santé sont des politiques, des programmes, des lois et des règlements que les gouvernements ont élaborés depuis le début de la révolution Verte avec l'objectif de réduire, voire d'éliminer à long terme, les risques causés par l'utilisation de pesticides en agriculture. L'approche normative reste donc le moyen privilégié pour gérer les pesticides. Il est constaté cependant que l'approche normative des risques ne donne pas, après une vingtaine d'années d'efforts, les résultats attendus. Alors si l'approche normative du mode régulation des risques au Québec est insuffisante dans le cas de l'utilisation de pesticides en pomiculture, il faudra intégrer d'autres approches de façon complémentaire pour en venir à adopter un mode de régulation fonctionnelle.

CHAPITRE 3

OBJECTIFS ET CONCEPTS

Dans ce chapitre, nous abordons dans un premier temps, les objectifs général et spécifiques de la recherche. Puis, nous poursuivons avec une définition des concepts-clés

3.1 Objectifs général et spécifiques

Suite aux constatations soulignées dans le chapitre précédent, l'objectif général de la recherche est d'établir un diagnostic des problèmes de l'approche normative de la gestion du risque et de proposer des solutions à partir du modèle de gestion intégrée. Pour y arriver, la recherche a ainsi pour objectifs spécifiques :

- de décrire le système social d'acteurs impliqué dans la gestion des risques sur l'environnement et la santé de l'utilisation de pesticides en agriculture, dans le cas de la pomiculture au Québec;
- de déterminer les limites de fonctionnement du système d'acteurs des points de vue des éléments cognitifs, des éléments procéduraux et de la communication entre les acteurs, notamment en ce qui a trait à la prise en compte du principe de précaution;
- de proposer des solutions (pour la pomiculture) à la lumière du modèle de gestion intégrée discuté dans la littérature.

3.2 Concepts-clés

Avant d'approfondir le cadre théorique de notre étude, nous précisons le sens que nous donnons aux principaux concepts impliqués dans nos objectifs de recherche soit : le système social d'acteur, la gestion des risques, la communication entre acteurs, le principe de précaution et la gestion intégrée. Une revue de la littérature nous a permis de clarifier ces

notions dans la perspective d'établir un mode de régulation fonctionnelle de la gestion des risques sur l'environnement et la santé, de l'utilisation de pesticides dans le cas de la pomiculture au Sud-Ouest du Québec.

3.2.1 Système social d'acteurs

Tout, d'abord, un système est une notion qui tient son origine de la cybernétique. Bertalanffy, Le Moigne et d'autres chercheurs en sciences exactes (génie) ont contribué à l'émergence de ce concept-clé (Létourneau, 2005). De Rosnay (1975) décrit le système cybernétique comme : « *un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisés en fonction d'un but.* » Un système se définit alors par sa complexité, son évolution non linéaire et ses interactions fortes. Les interactions se composent de chaînes d'actions et de boucles de rétroactions où une variable dépend d'une autre sans que le contraire soit nécessairement vrai (Peschel et Mende, 1986). Dans un système, se retrouvent ainsi en interactions des variables de flux, mais aussi d'état. Les variables d'état sont aussi appelées réservoirs. Pour chaque réservoir, il y a des entrées et des sorties connectées par des chaînes, variables de flux. Les entrées résultent de l'influence de l'environnement, ou de paramètres de réglage, sur le système et les sorties, de l'action du système sur l'environnement (De Rosnay, 1975). Si les entrées équivalent aux sorties, le système est en équilibre stationnaire de façon temporaire. La notion d'équilibre est relative, car les systèmes sont en perpétuelle évolution dynamique. L'équilibre n'est donc que ponctuel.

Bateson et Watzlawick font partie des premiers auteurs à s'être intéressés à l'appropriation de la notion de système aux sciences sociales d'où l'appellation d'un système social (Létourneau, 2005). En se basant sur leurs travaux, Crozier et Friedberg (1981) définissent un système social comme :

[...] soit une société tout entière, soit un domaine d'activités particulier dans une société qui comporte des fonctions interdépendantes et des mécanismes de types homéostatiques pour leur accomplissement et le maintien de leur équilibre (Crozier et Friedberg, 1977, p. 207).

Dans ce contexte, les acteurs constituent les variables d'état du système social dont les interactions sont représentées par des mécanismes de jeux qui subissent des modes de régulation pour maintenir le système social d'acteurs en équilibre stationnaire et en perpétuelle évolution dynamique. Les mécanismes de jeux pourraient être définis comme les variables de flux.

Alors que le système cybernétique donne l'avantage d'être universel et de se baser sur un raisonnement de science exacte, il reste asservi, car il ne peut ni s'adapter ni évoluer en dehors d'un répertoire de solutions préétablies dans les paramètres de réglage du système (Crozier et Friedberg, 1977). En contrepartie, la régulation de l'ensemble des mécanismes par lequel le système social d'acteurs se maintient s'opère par l'action de jeux structurés qui sont autant de possibilités de stratégies rationnelles existantes pour chacun des acteurs. Alors que pour chaque acteur, il n'y a pas qu'une seule stratégie possible de résolution de problèmes donnée par un répertoire de solutions préétablies, le jeu peut être transformé par la pression des acteurs (Crozier et Friedberg, 1977).

Le système social d'acteurs est en fait un système d'action concret qui est construit et non naturel. Cette structuration s'appuie sur un contexte particulier qui impose des contraintes propres et est essentiellement contingente du fait du caractère non asservi des systèmes humains et de la liberté d'action des acteurs.

3.2.2 Gestion des risques

La notion de risque est considérée dans notre recherche au sens de risque acceptable socialement relativement aux coûts et aux avantages de sa gestion. Callon et coll. (2001) décrivent le risque comme un danger bien identifié associé à l'occurrence d'un événement ou d'une série d'événements parfaitement descriptibles, parce qu'il n'y a pas de certitude qu'il se produira, mais qui est susceptible de se produire.

Dans le contexte canadien et a priori au Québec, le modèle de gestion des risques se caractérise selon Montpetit (2003) par la subordination à la rationalité managériale. Les principes de la rationalité managériale découpent les responsabilités de la gestion des risques en trois actions : l'évaluation des risques, la prise de décision concernant les risques et la communication des risques (Montpetit, 2003). Dans ce modèle de gestion, l'évaluation des risques concerne une identification des risques par les scientifiques. La prise de décision intervient par les décideurs politiques avec l'élaboration de normes incluant des seuils de risque acceptable. La communication des risques se fait également par les décideurs politiques qui communiquent les risques en clarifiant les notions de perceptions des normes et de vérités scientifiques (Gots, 1992). La peur des risques environnementaux est le paradigme central de la perception du public et des réponses normatives à ces perceptions. Cependant, la société devra accepter l'inévitable, l'éradication de tous les risques est impossible (Beck, 2001).

3.2.3 Communication entre les acteurs

Dans notre étude d'un système social d'acteurs, la communication (entre les acteurs) constitue les variables de flux du système. Rappelons que les acteurs eux-mêmes en sont les variables d'état. La communication entre acteurs est mise en œuvre par une planification participative au processus de prise de décision qui sous-tend la gestion des risques.

Nous retenons la vision de la planification participative telle que définie par Bilodeau et coll. (2006) dans leur étude du cas du système de santé publique québécois :

C'est une planification ni rationnelle ni neutre [dans le sens qu'elle se base sur une certaine prise de position basée sur des intérêts, valeurs, personnalités ou processus privilégiés], que l'information considérée résulte de la sélection et de l'interprétation qu'en font les parties prenantes et que le processus tend à produire une solution convenable et faisable plutôt qu'optimale et techniquement exacte (Bilodeau et coll., 2006, p. 53).

Notre système d'acteurs est présenté selon le modèle de Prades (1991) (voir section 5.2.2). Dans notre système d'acteurs, nous conservons une catégorie qui regroupe les experts. Ils n'ont certes plus la primauté du discours qu'ils tenaient jadis mais nous ne devrions certainement pas renoncer pour autant à leur expertise (rationalité et objectivité scientifique). Il ne faut pas oublier qu'en tant que chercheur nous faisons nous-mêmes partie de cette catégorie. En fait, la participation publique est le mécanisme au sein duquel nous reconnaissons les positions des acteurs. Cette participation publique se base non seulement sur les acteurs mêmes qui représentent la société civile, mais aussi sur les actions réalisées et les discours tenus par ces acteurs.

Dans un contexte similaire à notre étude de cas sur la gestion des risques des pesticides en agriculture, Prager et Nagel (2007) ont analysé une expérience de planification participative en Allemagne et ont mis en évidence l'importance de la transparence dans ce dispositif de communication pour le rendre effectif. La logique communicationnelle est définie d'après Mermet (1992, p. 110) comme :

- le raisonnement par lequel un acteur justifie sa position (qui relève du domaine de la rhétorique et de la rationalisation *a posteriori*);
- le raisonnement que tient un acteur en déterminant sa stratégie (qui relève du domaine de l'action réfléchie ou du dit de son discours);
- le raisonnement qui détermine et explique les choix dont un acteur n'est pas nécessairement conscient lui-même (qui relève du non-dit de son discours).

Dans le contenu du discours des acteurs, certains éléments sont donc exprimés (le dit) et d'autres interprétés (le non-dit).

3.2.4 Principe de précaution

Cette recherche conçoit le principe de précaution comme une responsabilité éthique de l'humain envers la nature selon une vision écosystémique du monde. Cette vision intègre les activités humaines dans l'environnement du système. Cette idée de responsabilité éthique a été particulièrement discutée par le philosophe allemand Jonas. Selon Jonas (1990), le

principe de responsabilité obligerait l'être humain à n'entreprendre aucune action qui pourrait mettre en danger l'existence des générations futures, soit en d'autres mots, à assurer la qualité de l'existence future sur Terre. C'est pourquoi avant d'utiliser une technologie, il s'impose toujours de s'assurer que toute éventualité apocalyptique soit exclue. Par cette prescription, Jonas entend ralentir le progrès, non pas par hostilité au développement, mais pour permettre plus de réflexion au sujet de la direction que ce dernier doit prendre. Le principe invite à effectuer avec prudence une prise de décision avec incertitude qui soit basée sur des résultats ou un manque de résultats scientifiques. Les résultats scientifiques évaluent les impacts sur l'environnement et la santé des activités humaines, perçus comme des risques selon une grandeur, une importance et une signification qui ne sont pas unanimes en situation d'incertitude. En effet, l'acceptabilité sociale des risques comprend deux volets : un premier volet basé sur des connaissances apportées par des experts, et qui est le plus souvent le seul volet à être considéré comme significatif dans l'étude de la perception sociale des risques; un deuxième volet référant plutôt à la perception culturelle de la société dans laquelle les risques évoluent.

La définition du principe de précaution retenue pour la recherche est celle donnée par la commission mondiale d'Éthique des connaissances scientifiques et des Technologies (COMEST, 2005), car elle regroupe le plus complètement possible l'étendue du champ d'application du principe.

Le principe de précaution s'applique à une catégorie spéciale de problèmes qui se caractérisent par :

- 1) une complexité dans les systèmes naturels et sociaux qui régissent les relations de causalité entre les activités humaines et leurs conséquences;
- 2) une incertitude scientifique non quantifiable quant à la caractérisation et à l'évaluation des dangers et des risques.

Dans ces conditions, les outils existants d'aide à la décision utilisés pour faire face rationnellement aux risques, tels que l'évaluation probabiliste des risques et l'analyse coûts-bénéfices, n'ont qu'une valeur limitée (COMEST, 2005, p.25.)

Le principe de précaution est un concept qui met en évidence que des mesures doivent être prises même si le risque est incertain, mais qu'il puisse provoquer des dommages graves et

irréversibles. Il faut alors réduire l'incertitude en approfondissant la recherche et fixer des limites plausibles du risque éventuel (Tubiana, 2000). Les mesures doivent s'attaquer à trois objectifs : empêcher les menaces précises, limiter les risques, protéger et améliorer les conditions de vie naturelle. Lorsqu'un risque est connu ou lorsqu'il est chiffré en matière de prévalence, le principe de précaution ne s'applique plus du tout et est remplacé par le rapport coûts et bénéfices du risque (Boissier, 2003). Nous privilégierons toutefois, une approche coûts et avantages, lesquels incluent les externalités plutôt que de se limiter à la stricte analyse financière du risque éventuel.

Les Européens ont été les premiers à vouloir intégrer le principe de précaution dans leur législation. Cependant, Hansen et coll. (2007) ont démontré qu'il reste encore beaucoup à faire pour que l'application légale d'un tel principe sur les intrants chimiques en Europe soit efficace.

3.2.5 Gestion intégrée

La littérature concernant le concept de gestion intégrée a évolué. La définition de gestion intégrée était moins élaborée à ses débuts qu'à l'heure actuelle. Aujourd'hui, la définition, que nous retenons, comporte les composantes suivantes : intégration des niveaux de décisions stratégique et de projet, intégration des horizons temporels et des niveaux de perception de l'espace géographique, l'intégration de l'environnement en amont des processus et l'intégration de la participation publique (Waaub, 2007).

Une partie de cette définition s'inspire de celle de Trom (1999) qui retient à la fois les questions relatives à la participation publique et aux niveaux de décisions stratégique et de projet comme des éléments importants à la gestion intégrée. Ainsi, selon Trom (1999), dans un premier lieu, la gestion intégrée se définit comme « *une action collective concernant des affaires publiques impliquant une grande diversité d'acteurs, pas seulement du système politico-administratif, et visant à résoudre des problèmes ou à entreprendre des projets en vue de la création de nouveaux ordres sociaux* ». Pour ce qui est des niveaux de décision

stratégique et de projet, il privilégie une prise de décision selon une coopération et une différenciation des acteurs et non plus selon une autorité et une hiérarchie. Cela correspond à ce que d'autres auteurs, tels que Lepage et coll. (2003) identifient comme un mode de gestion intégrée et horizontale par opposition à un ancien mode de gestion sectorielle et verticale. En suivant cet ordre d'idées, les niveaux de décisions stratégique et de projet dans la définition de la gestion intégrée ciblent une conciliation d'intérêts divergents par des mécanismes de jeu (ex. : la négociation) vers l'aboutissement d'un compromis entre des enjeux écologiques, économiques et sociaux qui maintiennent en homéostasie le système d'acteurs (Lepage et coll., 2003). Par exemple, la réforme pour une gestion intégrée des ressources naturelles dans les secteurs de l'eau, de la forêt et des terres agricoles voudrait conduire au développement d'une stratégie ayant une vision globale, commune et partagée de la ressource naturelle pour tout le système d'acteurs en cause (MENV, 2002).

Une autre composante importante du concept de gestion intégrée concerne une planification sur plusieurs horizons temporels et sur plusieurs niveaux de perception de l'espace géographique. Allain et Emerit (2003) ont apporté dans cet ordre d'idée à la définition de gestion intégrée la prise en compte, d'un côté, des horizons temporels du court au long termes et, d'un autre côté, des niveaux de perception de l'espace géographique du local à l'international. Selon ces auteurs, les horizons temporels s'illustrent en pratique par une progression dans la prise de décision qui peut se transformer au cours du temps sous forme de plusieurs « rondes de concertation ». Le volet géographique implique, quant à lui, une harmonisation des normes aux différentes échelles.

Finalement, en ce qui concerne l'intégration de l'environnement dans le concept de gestion intégrée, il permet de mettre en perspective la capacité de support des écosystèmes qui est un élément important pour la gestion des ressources naturelles. Contrairement au processus d'évaluation des impacts environnementaux où l'environnement est pris en compte en fin du processus de prise de décision, nous soulignons aussi l'importance que l'environnement soit pris en compte le plus en amont possible.

CHAPITRE 4

CADRE THÉORIQUE

Le cadre théorique de la recherche enchâsse l'utilisation de pesticides en agriculture dans trois concept-clés soit : la gestion intégrée et écosystémique, la participation publique et le principe de précaution.

4.1 Gestion intégrée et écosystémique

Afin de remettre en perspective le concept de gestion intégrée tel que nous l'envisageons dans ce cadre théorique, il faut se rappeler l'évolution historique des modes de gestion de l'environnement mis en oeuvre par les décideurs jusqu'à aujourd'hui au Québec. Au début, il y a eu une approche réglementaire de gestion normative qui reste encore de nos jours la plus fortement présente, et qui a été particulièrement défendue par la société civile. Ce mode de gestion normative s'applique à un contrôle se réalisant de façon politico-administrative par les décideurs afin d'assurer un mécanisme de coordination de l'action publique (Lepage et coll., 2003). Elle reste, toutefois, très contestée en raison de la perte d'efficacité économique, du peu de pressions mises sur les fautifs à la réglementation, du manque de coordination entre les pouvoirs des fonctionnaires municipaux, provinciaux, fédéraux et internationaux, et de la partisanerie présente dans l'élaboration des processus politiques. Tous ces éléments constituent alors une dérive de la politisation des normes. Par la suite, l'approche écosystémique est apparue pour établir un mode de gestion écosystémique de l'environnement au Québec. Cette approche qui demeure à l'heure actuelle particulièrement défendue par les experts scientifiques et les professionnels consiste en l'amélioration des connaissances scientifiques et en l'établissement d'une éducation environnementale du public et des décideurs (Lepage et coll., 2003). Ce mode de gestion écosystémique vise la résolution d'enjeux substantiels. Toutefois, cela privilégie la prédominance scientifique à

l'harmonisation des champs d'intérêt de toutes les catégories d'acteurs et ne peut ainsi pas constituer une approche de démocratie participative intégrant pleinement la société civile. En mettant de côté les savoirs vernaculaires, elle néglige une partie des connaissances apportées par les citoyens experts. Enfin, une approche de gestion intégrée s'est développée plus récemment. Les décideurs se tournent actuellement vers cette approche pour améliorer la gestion de l'environnement. Ce mode de gestion cible les enjeux procéduraux et vise une concertation multipartite. Cependant, certaines améliorations peuvent encore être apportées pour la mise en œuvre de la gestion intégrée. En effet, il faudrait un renforcement de la capacité des acteurs locaux à jouer le jeu de la concertation environnementale en leur donnant les moyens financiers et techniques nécessaires à leur pleine participation (Lepage et coll., 2003). L'évolution de la littérature est rendue à un point, à notre avis, où les deux dernières approches devraient être regroupées pour obtenir une gestion intégrée et écosystémique. Ce mode de gestion représente en fait l'aboutissement de l'évolution du concept de gestion intégrée. Dans le cadre de notre recherche, par souci d'une meilleure compréhension, nous utilisons l'expression « gestion intégrée et écosystémique ». Cela viendrait pallier aux lacunes d'une gestion intégrée qui, telle qu'elle a été pratiquée dans le passé, n'a pas toujours tenu compte de la capacité de support des écosystèmes (Mermet, 1992).

Suite aux défis environnementaux de plus en plus importants, les gouvernements devraient donc instaurer des stratégies de résolution de problèmes basées sur la concertation. La gestion environnementale passerait donc progressivement d'un système de contrôle normatif qui soit vertical et descendant à un système écosystémique et intégré qui soit horizontal et ascendant. Ainsi, la gestion du risque passerait d'une logique communicationnelle de hiérarchie qui met en autorité les acteurs au pouvoir en position de supériorité par rapport aux acteurs dépourvus de pouvoir, à une logique de coopération qui promeut la participation publique. Actuellement, la hiérarchie amène des éléments procéduraux rigides qui ne permettent pas aux acteurs externes dans le processus de prise de décision de communiquer leurs préoccupations ou leurs revendications.

Dans la chaîne de décision, la participation de la société civile (démocratie participative) constitue un relais de la démocratie représentative. En effet, seuls les élus, qui sont imputables, ont la légitimité de décider en fin de compte. Par contre, en mettant en place des mécanismes de concertation et de participation, ils acceptent d'une certaine manière que leurs décisions soient largement influencées, voire cooptées, par les résultats des mécanismes participatifs (Simard, 2004; Bois, 2004).

En matière de gestion des ressources naturelles et de l'environnement, les responsabilités propres à chacun des différents paliers de gouvernement ont tendance à se chevaucher. Pour régler ce problème, il faudrait, pour commencer, mettre en oeuvre une approche de coopération interministérielle, laquelle pourrait par la suite être complétée par une approche participative et contributive mettant à profit la société civile. Cette situation de chevauchement crée des confusions quant à l'action de chaque ministère et rend peu efficaces les politiques de gestion des ressources. Par exemple, au Canada, la gestion des pesticides s'avère un dossier fort complexe. La gestion des pesticides se complexifie par le partage, tant aux niveaux fédéral, provincial que municipal, des compétences relatives aux pesticides. Au total, pas moins de huit ministères de la santé, de l'environnement, de l'agriculture et de l'industrie, fédéraux et provinciaux, gèrent les aspects affiliés à l'utilisation de pesticides. Enfin, la législation entourant le contrôle des ressources agricoles renvoie à plusieurs ministères qui possèdent tous une politique indépendante en matière de gestion. Il est illusoire de penser, qu'une telle gestion sectorielle aboutisse à de réels gains environnementaux. La gestion horizontale imposerait en contrepartie aux gouvernements de mobiliser l'ensemble des ministères impliqués dans un dossier d'intérêt. Il s'agirait alors de rechercher leur collaboration et d'intégrer leur expertise à la prise de décision (Bourgeault et Lapierre, 2000). Il importerait ainsi aux gouvernements de cibler les secteurs où il y a un dédoublement de compétence afin de répartir clairement les rôles et les responsabilités de chaque ministère. Ce processus permettrait d'harmoniser les lois en assurant la cohérence entre les paliers fédéraux, provinciaux et municipaux. Les ministères et autres organismes gouvernementaux engagés dans un dossier comme celui des pesticides devraient se doter d'objectifs, de stratégies et de plans d'action communs permettant d'assurer une meilleure coordination des interventions gouvernementales (Prager et Nagel, 2007). Pour ce faire,

l'engagement de chacun des ministres devrait être assuré par un processus ouvert et transparent dans l'établissement des programmes gouvernementaux. Par exemple, chaque ministre détiendrait alors la responsabilité de désigner un sous-ministre qui aura la tâche de former les fonctionnaires à la gestion horizontale.

La gestion concertée de l'eau, mettant en oeuvre des tables de concertation, constitue un exemple d'approche intégrée et écosystémique. Elle tient compte de tous les éléments d'un bassin versant et de leur dynamique. Les organismes (ou comités) de bassins versants fondent leur prise de décision sur une gestion intégrée et écosystémique de la dynamique des bassins versants. Une expertise scientifique multidisciplinaire est dans leur cas nécessaire pour fournir des informations de qualité et des données fiables. La gestion environnementale les renvoie à la juxtaposition des responsabilités à tous les niveaux, où la participation de la société civile à la gestion environnementale devient une condition essentielle au mode de régulation des mécanismes de jeux du système d'acteurs.

Dans la perspective de mieux comprendre notre cadre théorique de gestion intégrée et écosystémique, deux éléments sont approfondis ci-dessous: la participation publique et le principe de précaution. Cela répond à nos objectifs de recherche qui concernent les limites de fonctionnement du système d'acteurs, lesquelles sont abordées du point de vue de la prise en compte de la communication entre acteurs ainsi que de la prise en compte du principe de précaution.

4.2 Participation publique

La diffusion de l'information et la consultation des acteurs locaux exigeraient pour être efficaces que les politiques se basent non seulement sur des fondements scientifiques, mais aussi sur d'autres éléments, comme les savoirs vernaculaires des agriculteurs. Or, un problème majeur réside actuellement dans le fait que les connaissances soient réparties dans plusieurs organismes privés ou publics qui sont peu accessibles à la société civile. Par ailleurs, les différents savoirs, scientifiques et vernaculaires, ont chacun une valeur

contributive importante. Par exemple, dans le cas de l'utilisation des pesticides en pomiculture, le ministère de l'Environnement ne réunit qu'une partie fragmentaire des informations toxicologiques (MDDEP, 2003). Beaucoup de connaissances sont acquises directement sur le terrain avec l'expérience par les agriculteurs. Les autres informations se trouvent dispersées à travers d'autres ministères, tels que le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec (MSSSQ) et au sein de l'industrie. La gestion publique interministérielle implique donc une mise en commun d'informations. Les gouvernements doivent donc repenser leur mode de gestion des connaissances. Les gouvernements auraient ainsi pour mission de centraliser toutes les connaissances générées à la fois par les divers ministères et également de recueillir les savoirs vernaculaires (Bourgeault et Lapierre, 2000). Cela viserait bien sûr la mise en place d'une infrastructure ayant le mandat de regrouper les connaissances de façon à ce qu'elles soient accessibles à tous les requérants tel un centre de veille technologique. Pour ce faire, la diffusion de l'information nécessiterait des mises à jour régulières des bases de données, l'intégration, l'évaluation et la vulgarisation de l'information, et ce, dans les deux langues officielles du Canada : le français et l'anglais. En effet, une information, disponible, mais incompréhensible pour certains acteurs, rendrait inefficace la diffusion de l'information nécessaire à une gestion intégrée et écosystémique. De plus, afin de diffuser les connaissances de façon optimale, il importerait de s'assurer que l'information soit disponible sous supports autant traditionnels qu'électroniques. Ce n'est pas tous les acteurs qui ont accès à la technologie informatique si on pense aux agriculteurs plus âgés, entre autres. En ce qui concerne la participation des acteurs locaux à la gestion des risques des pesticides, l'échelle de Arstein (voir le tableau 4.1) identifie huit niveaux de participation publique. Dans notre recherche, nous mettons de l'avant la concertation qui se situe comme pouvoir citoyen au moins au niveau 6 comme une forme de partenariat.

Tableau 4.1. Les huit niveaux de participation publique selon Arstein (1969)

8	Contrôle par les citoyens	III. Pouvoir des citoyens
7	Pouvoir délégué	
6	Partenariat	
5	Conciliation	II. Pouvoir symbolique
4	Consultation	
3	Information	
2	Thérapie	I. Non participation
1	Manipulation	

Source : Gauthier et coll. (2000)

Cependant, la concertation amène des tensions inhérentes à des politiques de gestion mobilisant à la fois des comportements individualistes et stratégiques, et des solutions communes élaborées dans l'intérêt collectif, lesquels sont tous liés à des relations d'interdépendances (Allain et Emerit, 2003). Thoenig (1998) a aussi soulevé la question du contexte de négociation qui influence le déroulement du processus de concertation ainsi que celle du manque d'options alternatives. Allain et Emerit (2003), par leur analyse comparative de deux projets, un basé sur une approche réglementaire, en opposition à un autre qui a visé une approche intégrée, sont venus à la conclusion qu'une table de concertation apporte la meilleure solution par rapport à un processus réglementaire de consultation peu transparent. Un tel processus possède une analyse insuffisante de la justification des ouvrages, des alternatives, et des impacts.

Dans la mise en œuvre d'une gestion intégrée des pesticides en agriculture comme dans le cas du plan directeur de l'eau (PDE), les conditions de succès ou d'échec de la concertation seraient influencées par trois facteurs (Lepage et coll., 2003), soit : la capacité des acteurs à jouer le jeu de la négociation, la force de médiation entre deux logiques opposées comparée à des logiques multiples, et l'existence d'un cadre institutionnel. Allain et Emerit (2003) ont

déterminé ces trois facteurs selon trois modes : le mode de progression, le mode de confrontation, et le mode de différenciation et d'organisation.

En premier lieu, le mode de progression de la concertation est évolutif, plutôt adaptatif dans la fabrication et la légitimation d'un accord (Allain et Emerit, 2003). Il peut prendre un temps indéfini à aboutir à un consensus. Il devrait donc avoir des limites de temps et des outils de gestion de conflits pour aider les acteurs dans leur démarche. Dans ce contexte, le jeu de la négociation environnementale est différent pour chacun des acteurs (Milot et Lepage, 2004). Les uns veulent atteindre des objectifs sectoriels et les autres des objectifs globaux. Certains sont mieux disposés que d'autres à travailler selon une approche de gestion intégrée et écosystémique qui cible une participation publique selon le mode de la concertation.

En deuxième lieu, le mode de confrontation que peut prendre la concertation se précise autour de la construction d'une collaboration généralisée (Allain et Emerit, 2003). Par conséquent, la force de médiation est rendue difficile du fait de l'affrontement de deux logiques opposées : l'une voulant l'obtention d'un gain environnemental, opposée à l'autre désirant atteindre une solution optimale intégrant pleinement les externalités (pouvant aller jusqu'à la remise en question de la justification d'un projet en tant que tel). Ce n'est pas la question du gain environnemental par l'intégration des externalités qui est en question, car tout le monde est pour, mais plutôt la question du comment obtenir ce gain environnemental, ou même si on doit aller jusqu'à renoncer au projet. Il faut souligner ainsi les positions refusant les mesures de compensation, établies sur la base d'une monétisation des biens environnementaux. De plus, le débat social est, la plupart du temps, inéquitable en ce qui a trait au poids des acteurs autour de la Table : les citoyens et les organismes communautaires représentant du pouvoir de la société civile sont des acteurs faibles par rapport aux élus municipaux et aux industriels qui représentent des acteurs forts du pouvoir élu et économique (Milot et Lepage, 2004). Dans une perspective de développement durable, les générations futures sont des acteurs également totalement absents du processus. Les acteurs faibles voient la concertation comme une opportunité pour mieux défendre leur dossier afin d'arriver à un consensus entre tous les acteurs. Les acteurs forts utilisent le processus pour bonifier une

décision technicienne déjà envisagée. Ainsi, ils peuvent profiter des connaissances locales, diffuser les informations aux divers usagers et sensibiliser les participants. Ils se servent de la concertation davantage pour pourvoir à une ambition instrumentale (Milot et Lepage, 2004). Il faudrait donc pour obtenir un consensus par la concertation, faire face aux oppositions en regardant les sources potentielles de conflits : valeurs, intérêts, connaissances, processus et procédures, ou personnalités.

Finalement, le mode de différenciation et d'organisation (Allain et Emerit, 2003) souhaité par la concertation exige l'existence d'un cadre institutionnel (Milot et Lepage, 2004) pour assurer une pérennité du processus. Sabel et coll. (2000) s'inquiètent par contre de l'effet « rolling rule regime » d'une telle disposition. En effet, les normes établies par la concertation seront amenées à suivre des ondulations à microéchelle. La coordination des différents niveaux de pouvoir des fonctionnaires municipaux, provinciaux, fédéraux et internationaux, devient ainsi complexe et pourrait s'avérer contradictoire dans certains cas (luttons d'expertise et de contre-expertise). De plus, il est difficile d'évaluer le processus de concertation puisqu'il est imputable à tous les acteurs de la Table et ne possède pas d'autorité désignée. Dans la gestion intégrée, il faut alors réfléchir aux arrimages entre les politiques, lois, programmes et projets et des lieux où cela se décide : les autorités municipales, provinciales, nationales et internationales. C'est un défi, car la coordination des différents niveaux d'autorités décisionnelles devient complexe et pourrait s'avérer contradictoire dans certains cas où seraient appliquées des normes établies par la concertation. Pour relever le défi, la concertation se transformerait en gestion intégrée et écosystémique qui exigerait alors l'existence d'un cadre institutionnel tel que l'adoption d'un poste de vérificateur indépendant et en autorité au-dessus de l'ensemble du système d'acteurs (comme l'est le vérificateur général du Canada pour la gestion financière du pays), et cela, pour non seulement assurer une pérennité du processus, mais aussi une harmonisation des différents niveaux décisionnels (Milot et Lepage, 2004).

Ainsi, dans le cas de la gestion des pesticides, il est plutôt proposé sans délaissier l'approche normative, de la bonifier par une approche complémentaire de gestion des risques sur

l'environnement et la santé qui soit intégrée et écosystémique et qui inclue un mécanisme de participation publique.

4.3 Principe de précaution

De façon générale, la gestion des risques par rationalité managériale est influencée par l'acceptabilité sociale des risques. Les décideurs politiques sont ainsi exposés à un dilemme entre l'objectif de veiller à la sécurité du public et celui d'accroître l'acceptabilité d'un risque à la santé d'un contaminant dérivé d'un produit commercial. En Europe, le scandale du sang contaminé et la maladie de la vache folle figurent parmi les événements qui ont le plus ébranlé la confiance du public et des gouvernements à l'endroit des processus réglementaires appuyés sur des compétences scientifiques (Montpetit, 2003). Au Canada, le mercure a eu un effet similaire de perte de confiance sur le public, en particulier sur les communautés autochtones de la Baie-James et du Labrador, les plus touchées par ce contaminant présent dans le poisson qu'elles consomment. De plus, Schrecker (2001) ajoute que le processus d'élaboration des politiques environnementales canadiennes est caractérisé par l'ambiguïté et l'absence de transparence, et par le fait qu'un nombre restreint de personnes y participe, échappant à tout examen public. Un modèle qui pourrait être assimilé à une « boîte noire ».

Ainsi, il serait nécessaire d'appliquer un nouveau modèle de démocratisation de la gestion des risques pour remonter le niveau de confiance du public, en intégrant tous les intervenants du milieu dans l'évaluation des risques et en faisant preuve de transparence au niveau de la communication entre acteurs des risques, sans faire paniquer la population ni minimiser l'impact de contaminants comme les pesticides sur la santé. Selon Montpetit (2003), les Français utilisent un modèle, qui tente de répondre à ces objectifs : la gestion des risques par les perspectives contradictoires. Le Tableau 4 relève les principaux éléments apportés, comparativement au modèle canadien, par ce nouveau modèle. Il se résume par une hiérarchie des participants, une aide à la commercialisation et une reconnaissance de l'ambiguïté scientifique.

Le premier élément cherche à légitimer la participation du public à toutes les étapes du processus de gestion des risques et à ne plus laisser la place aux seuls experts scientifiques. Il concorde avec notre concept de communication entre acteurs qui fait partie du mode de régulation du fonctionnement de notre proposition de système d'acteurs. Les citoyens experts apportent dans ce contexte, un nouveau type de savoirs (vernaculaires), locaux et traditionnels, un aspect complémentaire important dans une approche écosystémique pour qu'elle devienne aussi une approche intégrée. Dans le cas des pesticides, les pomiculteurs et les autres agriculteurs aident grandement à l'identification des types de pesticides utilisés pour une culture donnée. Ils participent également à la prise de données concernant l'évolution de la quantité et à celle concernant la fréquence d'utilisation, qui soient réellement nécessaires pour lutter efficacement contre un ravageur de culture. En fait, afin d'assurer une garantie d'efficacité de leurs produits, les fabricants de pesticides surestiment les doses recommandées dans la lutte aux ravageurs de culture.

Le deuxième élément apporté par le modèle français (Montpetit, 2003), l'aide à la commercialisation, s'intéresse au fait que les décideurs ignorent les effets controversés de nouveaux risques. Ces derniers exigent des études approfondies en amont de la recherche et du développement de nouvelles technologies telles que les OGM, au lieu d'attendre leur commercialisation pour réglementer leurs produits dérivés. Nous nous sommes inspirés de ce deuxième élément comme référence pour la prise en compte du principe de précaution dans le fonctionnement du système d'acteurs. Concernant les pesticides, des directives claires concernant les risques sur la santé, sur la sécurité et sur l'environnement devraient être mises en place pour que les agriculteurs et leurs travailleurs agricoles puissent prendre les mesures d'adaptation, de précaution et d'atténuation qui s'imposent concernant le niveau de toxicité des différents types de pesticides décelés par les études.

Enfin, le nouveau modèle des perspectives contradictoires de Montpetit (2003) révèle l'existence de controverses scientifiques en jouant sur la transparence et la communication de résultats scientifiques controversés, et en mettant de l'avant la notion d'incertitude scientifique liée aux risques. Ce troisième élément vient mettre ensemble les concepts-clés de

communication entre acteurs et de principe de précaution. En effet, ce sont les discordes entre experts qui caractérisent les nouvelles situations de risques, ce qui peut amener un questionnement sur la capacité des scientifiques à gérer ces risques. Les décisions ne peuvent alors pas être laissées uniquement aux experts, mais doivent s'appliquer aux élus et à la société civile (Giddens, 1998). Il existe donc une nécessité d'enclencher un débat social pour améliorer l'utilisation de la recherche scientifique dans l'élaboration des politiques publiques (Schrecker, 2001).

Tableau 4.2. Différences entre deux modèles de démocratisation de la gestion des risques

Éléments de distinction des modèles	Subordination à la rationalité managériale	Perspectives contradictoires
Hierarchie des participants	Monopole des experts sur l'évaluation et la gestion des risques. Rôle des profanes circonscrit à l'élaboration de normes de risques acceptables	Rejet d'un découpage étanche des rôles d'expert et de profane. Participation légitime des profanes à toutes les étapes du processus de gestion des risques
Aide à la commercialisation	Attend un effet positif des efforts de démocratisation des dispositifs de gestion des risques sur l'acceptabilité sociale de produits controversés	Ignore quel sera l'effet des efforts de démocratisation des dispositifs de gestion des risques sur l'acceptabilité sociale de produits controversés
Reconnaissance de l'ambiguïté scientifique	Tend à nier l'existence de controverses scientifiques	Révèle l'existence de controverses scientifiques

Source : Montpetit (2003)

Le principe de précaution s'insérerait donc dans l'évaluation du risque qui se base actuellement sur l'exposition d'un contaminant comme un pesticide sur une population ou des individus. L' *International Programm on Chemical Safety*, (IPCS, 2000) indique que pour qu'il y ait exposition, il faut qu'une substance toxique se trouve à l'instant T en un point donné de l'environnement et qu'une ou plusieurs personnes se trouvent également en ce point au même moment. En outre, la quantité de substance toxique en contact avec une personne entre également en ligne de compte. Pour pallier une situation de risque environnemental, les gouvernements auraient donc pour mandat d'accroître les connaissances fondamentales, de développer des méthodologies épidémiologiques, de soutenir les recherches psychosociologiques sur les risques (Tubiana, 2000). Ils devraient aussi informer la communauté scientifique et le public, lutter contre la désinformation et le sensationnalisme

des médias pour finalement mieux définir le rôle et la place des scientifiques, assurer leur indépendance, veiller à leur compétence et leur représentativité interdisciplinaire (Tubiana, 2000).

Diverses formes de pollution sont susceptibles d'avoir des incidences sur la santé humaine et l'avenir de l'espèce; il faudrait donc s'attacher à évaluer ces effets avec rigueur et objectivité, et surtout à les hiérarchiser. Leur prévention devrait tenir compte du coût et de l'efficacité de chacune des mesures envisagées et quand la grandeur du risque, voire son existence, est incertaine, un effort de recherche serait indispensable (Tubiana, 2000). Il serait aussi grave de sous-estimer l'importance d'un risque, puisque les mesures nécessaires ne sont pas mises en œuvre, que de le surestimer, ce qui pourrait, d'une part, provoquer des craintes injustifiées, une atmosphère d'inquiétude, un rejet de certaines technologies, voire un discrédit de la science, une remise en question du progrès et la crainte de toute innovation. Une surestimation pourrait d'autre part faciliter les manipulations de l'opinion pour des raisons financières ou idéologiques et entraîner des distorsions dans les allocations budgétaires et les actions de santé publique (Tubiana, 2000). Une sous-estimation ou une surestimation du risque mèneraient à long terme à des effets pervers en provoquant des décisions inappropriées à l'échelle de l'individu et de la collectivité puisque ces décisions sont fondées sur l'appréciation du coût et du bénéfice de chaque action (Tubiana, 2000).

Un terrain controversé s'annonce alors qui remet en cause des hypothèses sous-jacentes sur les niveaux de priorité respectifs qui devraient être accordés à différents objectifs comme la sauvegarde de l'environnement, l'accumulation de capital ou encore la protection des emplois dans certaines firmes, industries ou régions (Schrecker, 2001). Des balises solides devraient alors être érigées entre la recherche scientifique qui sous-tend les politiques publiques et le processus d'évaluation de la recherche. Les chercheurs qui travaillent au sein du gouvernement ou pour le compte de ce dernier doivent pouvoir faire connaître le contenu de leurs travaux sans avoir à tenir compte des questions d'avantage politique ou d'intérêt personnel (Schrecker, 2001).

Dans la gestion de prise de risque collective concernée par le principe de précaution (voir section 3.2), l'information joue aussi un rôle capital pour les décideurs, afin de contrôler un tant soit peu les conséquences d'accidents prévisibles (Boissier, 2003). Les décideurs politiques doivent donc informer le public et tenir compte du poids de l'opinion publique qui est décisif dans une démocratie (Tubiana, 2000). La communication du risque ne doit alors plus viser uniquement l'évaluation par des pairs, elle doit devenir un acte de transparence envers le public. La communication du risque qui consistait antérieurement à annoncer ses décisions *a posteriori*, donc sans révéler la nature des débats qui les précédaient, devrait être reconsidérée. Dans le cadre canadien de gestion du risque, basé sur un modèle de subordination à la rationalité managériale, il faut se méfier des évaluations en environnement contrôlé qui peuvent avoir négligé certains risques, observables uniquement quand le contaminant se retrouve en grande quantité dans des environnements diversifiés (Montpetit, 2003).

Actuellement, d'une part, les outils de gestion du risque restent souvent inopérants parce qu'un risque est difficilement démontrable scientifiquement ce qui a pour conséquence l'absence de prise de décision politique dans la gestion du risque. D'autre part, la pression sociale relativement à l'incertitude se fait fortement sentir du fait, entre autres, de la peur de l'exposition chronique à faible dose de contaminants dans l'air, l'eau et les aliments. Les résidus de pesticides dans les aliments incitent des consommateurs jusqu'à cesser complètement de s'alimenter à partir de certains produits reconnus comme ayant subi une forte pulvérisation aux pesticides. Dans un tel contexte, les décideurs politiques européens ont établi récemment des normes pour les seuils acceptables de contaminants dans la nature, et ont appliqué les principes de prévention et de précaution à l'intérieur de ces normes (Hansen et coll., 2007).

Comme repris dans le tableau 4.3, Mallard et Rémy (2003) expliquent les différents comportements associés à l'espace de controverses sur le seuil et l'instrument utilisé dans l'élaboration des normes, basés sur le principe de précaution.

Tableau 4.3. Espace des controverses

	Accord sur l'instrument	Désaccord sur l'instrument
Accord sur le seuil	1. Pacification par la norme	2. Crise de confiance météorologique
Désaccord sur le seuil	3. Querelle de seuil	4. Désaccord radical

Source : Mallard et Rémy (2003)

A priori, il existe une légère différence entre la prévention et la précaution même si la frontière entre ces deux concepts est mince. Les seuils de prévention seraient réservés à des situations dans lesquelles le dépassement d'un seuil engage une problématique établie de danger, qui exige donc des mesures immédiates (Callon et coll., 2001). Les seuils de précaution, quant à eux, correspondraient à des situations dans lesquelles le lien entre dépassement et danger est possible sans toutefois être établi (Callon et coll. 2001). La notion de précaution est discutée lors de débats sur des priorités complètement opposées : pour le public, la norme ne doit en aucun cas être dépassée; pour les scientifiques, elle signifie une situation non urgente. Les premiers envisagent le seuil d'une norme comme un dispositif destiné à produire dans l'espace public un repère de danger. Les seconds construisent principalement le seuil d'une norme comme un système d'interdits destiné à engager le futur (Rémy et Mallard, 2003). Donc, une renégociation des seuils et de leurs évolutions devrait dépendre de l'arbitrage par les décideurs politiques entre l'exigence politique et le savoir scientifique qui caractérisent les normes actuelles (Rémy et Mallard, 2003). Beck (2001) renchérit toutefois en disant que la fixation de seuils par des comités d'experts scientifiques constitue un glissement grave de l'éthique au technique puisqu'elle légitime le fait même d'une intoxication sans que les victimes potentielles l'aient vraiment décidée. Une intégration de la participation du public devrait donc être effectuée dans le processus d'élaboration des normes pour y pallier.

CHAPITRE 5

MÉTHODOLOGIE

La méthodologie de la recherche est présentée en quatre temps : le matériel, la méthode, la grille d'analyse et le traitement de cette grille d'analyse avec le modèle Forces – Faiblesses – Opportunités - Contraintes. Précisons que le matériel utilisé est lié à l'étude de cas et à l'analyse de contenu ainsi qu'aux sources de données pour en venir à la délimitation du système d'acteurs. La méthode retenue consiste par la suite à analyser les actions, la logique des acteurs et la reconstruction du système d'acteurs. Enfin, la grille d'analyse et son traitement sont présentés.

5.1 Matériel

5.1.1 Étude de cas et analyse de contenu

Une des méthodes d'évaluation de l'étude de cas est l'analyse de contenu. Selon Sabourin (2004), l'analyse de contenu constitue : « [...] *un ensemble de démarches méthodologiques recourant à des méthodes et à des techniques utilisées en fonction d'interpréter des documents dans le but de connaître la vie sociale* » (Sabourin, 2004, p. 358). Pour l'auteur, faire une analyse de contenu c'est produire du langage, soit le dit du discours des documents résultant du contenu exprimé, à partir du langage, soit le non-dit du discours résultant du contenu interprété. L'analyse de contenu regroupe ainsi l'ensemble des démarches visant l'étude de formes d'expressions humaines de discours oraux et écrits. Parmi elles, on retrouve l'analyse de documents textuels sélectionnés parmi un ensemble de documents possibles. Cette approche, la plus utilisée, est celle que nous avons retenue comme mode d'accès à l'étude de la vie sociale, car elle s'interprète le plus simplement. Comme méthode de mesure,

l'analyse de contenu de documents s'effectue à deux niveaux : latent (le contenu interprété) et manifeste (le contenu exprimé).

Le premier niveau d'analyse de contenu, latent, implique le sens caché d'un texte, il renvoie à un contenu que l'émetteur du message ne fournit pas consciemment. Nous retenons la description de Wynants (1990, p. 173) du contenu latent :

Il s'agit pour le sociologue davantage de comprendre l'univers social de l'énonciateur que la manière dont son discours est perçu par le public. Dans cette perspective, le but n'est pas d'atteindre les intentions du « moi » profond du sujet d'analyse, qui appartienne à un univers très hypothétique et peut-être insondable, mais de comprendre comment l'énonciateur se mobilise et s'investit dans un rôle qui l'autorise à produire une parole .

Cette méthode d'analyse de contenu, utilisée de façon qualitative, est utilisée déjà depuis fort longtemps dans l'étude des symboles religieux. Dans les années '50, les travaux de Berleson et Lazarsfeld perfectionnent la méthode pour servir de base à des usages plus contemporains tels que le fonctionnement des moteurs de recherche sur Internet (Sabourin, 2004).

Le second niveau de l'analyse de contenu, manifeste, s'inspire de thématiques qui sont consciemment émises par l'auteur du discours. Il consiste à effectuer le classement d'extraits de textes selon des critères explicites, homogènes, exhaustifs, exclusifs et adéquats comme on le ferait pour le classement de boîtes de déménagement d'objets matériels. Ce qui constitue un thème dans ce type d'analyse ne peut être délimité suivant un contour précis comme le seraient des objets matériels, mais plutôt par un noyau central de notions. L'analyse de contenu des thèmes vise à saisir les régularités sociales dans les contenus textuels. L'interprétation se fonde sur le recours aux méthodes pratiques de l'analyse documentaire : fabrication de résumé de documents, de répertoire (p. ex. des mots-clés) indexant la documentation à propos d'un groupe social, de la schématisation des catégories thématiques de classification des contenus documentaires, etc. Selon Wynants (1990), le sens manifeste désigne le sens perçu par une simple lecture du texte au contraire du sens latent qui correspond à une compréhension obtenue au terme d'un travail systématique sur le texte.

À la suite de ces constatations, nous avons mis l'accent dans notre recherche sur l'analyse de contenu manifeste par thématique. Dans cette perspective, nous analysons les documents principalement pour leur contenu informatif. D'ailleurs, l'analyse thématique est une des méthodes d'analyse de contenu la plus souvent utilisée aujourd'hui dans le cadre de recherches portant sur des problématiques en sciences sociales appliquées, par exemple, sur des problématiques environnementales (Gauthier, 2004). En effet, nous visons en tant que chercheur à connaître la vie sociale du point de vue d'un diagnostic en fonction de problèmes sociaux et à évaluer la présence des attitudes pour les résoudre. Il faut mentionner que notre recherche ne constitue pas de la recherche fondamentale, mais plutôt appliquée, résolutive (Prades, 1991).

Dans le cadre de notre recherche, étant donné que le corpus documentaire que nous étudions intègre des textes mis en forme selon un certain processus formel, l'étude du contenu latent entourant l'émetteur du document et le sens caché du message de son texte est effectuée au travers de la partie introductive de chaque document, présentant dans chaque cas la description du mandat de l'organisme ou du groupe concerné ainsi que leur position quant à la question abordée. Le contenu latent ainsi cerné nous permet de mettre en perspective les éléments tirés de l'analyse de contenu manifeste qui suit.

Mermet (1992) propose dans ce même ordre d'idées d'effectuer l'analyse de contenu en quatre étapes :

- délimiter le jeu à étudier;
- identifier les acteurs concernés;
- analyser les actions et la logique des acteurs;
- reconstruire le système d'acteurs avec ses règles (éléments procéduraux), ses enjeux (éléments cognitifs) et sa dynamique dominante dans le mode de régulation (logique communicationnelle).

5.1.2 Sources de données et délimitation du système d'acteurs

La première étape consiste donc à délimiter le système d'acteurs pour en venir à concentrer notre analyse sur l'utilisation des pesticides en pomiculture.

Pour ce faire, dans un premier temps, nous effectuons une pré enquête en faisant une collecte préliminaire d'un corpus documentaire permettant de tracer un portrait global du problème. Les données qualitatives recherchées sont collectées sur les sites Internet ou dans les bibliothèques des organismes sous forme de publications de tout type. Cette pré enquête, ou cette première lecture nous donne l'occasion de jeter un coup d'œil sur des publications et statistiques qui peuvent être dépouillées de façon plus systématique par la suite. Elle nous est utile pour effectuer un plan de recherche détaillé et effectuer un inventaire des documents à analyser. Une représentativité sociologique (et non statistique) est recherchée pour sélectionner les documents. La documentation provient de sources officielles et formelles (documents d'orientation, rapports d'études, rapports d'activités, mémoires, etc.). Les mots-clés utilisés dans la recherche de documents sont : pesticides, pommes (apple) et normes (regulations). Ainsi, trois sources de documentation entrent en ligne de compte dans la collecte préliminaire des données : scientifique, gouvernementale et d'organisation non gouvernementale (ONG).

Une première source de documentation concerne des articles scientifiques qui se retrouvent dans les banques de données Elsevier, Erudit, Medline, depuis 1980, l'année où l'intérêt pour les pesticides est apparu au Québec. Dans la littérature scientifique, nous nous intéressons aux études portant sur l'agriculture et la pomiculture, les risques sur l'environnement et la santé des pesticides et les normes environnementales associées.

Une deuxième source de documentation, gouvernementale, fait également partie de l'analyse de contenu. Elle regroupe des rapports synthétiques d'étude d'impacts sur les pesticides, des documents juridiques reliés aux textes de loi de la réglementation, des politiques et des protocoles d'ententes. Tous ces documents sont accessibles par les sites Internet et les archives des ministères concernés par le problème. Nous consultons, entre autres, le ministère

du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), Santé Canada et Environnement Canada.

Afin de répertorier des questions soulevées et des revendications alternatives, une source de documentation provenant des organisations non gouvernementales finalise la revue de la littérature consultée. Elle s'intéresse aux groupes de pression comme la Fondation David Suzuki, en plus de regroupements professionnels intéressés par la question tels que l'Ordre des agronomes du Québec et la Fédération des producteurs de pommes du Québec. Cette littérature se retrouve sur des sites Internet. Les mémoires déposés en consultations publiques et les communiqués de presse émis par ces groupes sur le problème des pesticides en agriculture nous intéressent particulièrement.

Les documents parus sur un sujet donné et conservés lors de cette première collecte sont les plus récents, les plus pertinents et les plus représentatifs possible. Le corpus documentaire établi lors de cette pré enquête sert à l'élaboration de fiches qui constituent la collecte finale de données.

Concrètement, la collecte finale des données se déroule en deux étapes :

- effectuer une description de chaque document comme forme spécifique de discours social; pour les sources scientifiques il s'agit des articles et des rapports d'étude; alors que, pour les sources gouvernementales, il s'agit également de rapport d'étude, mais aussi de textes juridiques, de documents d'orientation, de rapports d'activité et de procès-verbaux de rencontres; pour les sources publiques, il s'agit plutôt de mémoires et de communiqués;
- effectuer une démarche heuristique qui se développe à travers un processus rétroactif de description de contenus relatifs à l'objet d'étude à partir de trois pôles : segmentation des extraits, définition des catégories descriptives et schématisation dans une classification de ces catégories.

Dans le but d'atteindre une complétude de la description des données, nous aurons peut-être à reformuler et ajouter des catégories afin de rendre compte de l'ensemble des distinctions constatées dans les discours analysés concernant l'objet de recherche.

Dans un premier temps, nous formatons les données à partir des documents par un processus de segmentation des extraits. Cela consiste à l'opération de lecture de chaque document pour en extraire les parties déterminées significatives pour la recherche. Lors de l'extraction de segments des textes, nous notons les documents et l'endroit dans le document où apparaît l'extrait. Nous le classons dans une catégorie où nous rassemblons l'ensemble des extraits traitant d'une distinction de sens. Ainsi, l'analyse qualitative s'opère par formalisme grâce à une rétroaction entre les documents, les extraits, les définitions des catégories dans lesquelles les extraits sont rassemblés et les relations entre les catégories qui constituent la classification en arbre ou en réseau des catégories.

De par son processus inductif, notre démarche transpose les concepts vus dans le cadre théorique en indicateurs en utilisant comme méthode l'analyse de contenu. Une fois analysés, les indicateurs peuvent être généralisés afin d'être enfin interprétés. Prenons l'exemple, du concept d'harmonisation des normes. En tant que chercheur, nous pouvons nous intéresser aux variables influençant, positivement ou négativement, l'harmonisation et énoncer un certain nombre d'hypothèses à cet égard. L'harmonisation ou la non-harmonisation est une abstraction à laquelle nous faisons appel pour comprendre le réel. En ayant accès à des phénomènes, tout chercheur peut interpréter comme des signes les équivalents empiriques de l'harmonisation qui conçoit et définit cette abstraction. Une telle norme correspond (ou non) à tous les articles de loi d'une autre norme.

Nous avons pu regrouper les variables en différentes catégories nominales telles que suggérées par Durand et Blais (2004, p. 191), qui se différencient en fonction de critères qualitatifs. Ces catégories correspondent, dans la littérature, avec le modèle Pression – État – Réponses développé par l'Organisation des Nations Unies (2001) et utilisé pour décrire les indicateurs environnementaux s'appliquant à un projet ou à une activité humaine.

5.2 Méthode

5.2.1 Analyser les actions et la logique des acteurs

Nous abordons dans cette section la description du système d'acteurs en cause dans le problème de la gestion des risques causés par la pomiculture. Cela vient répondre à notre premier objectif spécifique de recherche. Ainsi, l'analyse de l'organisation de la pomiculture porte d'abord sur la description des acteurs pour ensuite aborder les problèmes rencontrés au sein du système d'acteurs. Les problèmes sont identifiés tandis que les limites auxquelles font face les acteurs et les tentatives de résolution des problèmes sont également discutées. Il devient alors possible de poser les problèmes reliés au mode de régulation (fonctionnement) du système et d'en rechercher les enjeux cognitifs et leurs conséquences pratiques sur les activités possibles ou interdites, les limites de comportement des acteurs et les résultats que l'on peut attendre de tous les efforts mis dans le système d'acteurs (Crozier et Friedberg, 1977).

Afin de découvrir le poids des contraintes (origine et nature) pour les acteurs, notamment les contraintes liées à l'ensemble qu'ils forment, il faut reconstruire, dans une perspective phénoménologique limitée, la logique et la rationalité propres des relations et interactions qui sous-tendent cet ensemble. Chaque fois, les éléments cognitifs (connaissances qu'ont les acteurs du problème, des solutions) et les éléments procéduraux (la nature et les règles du jeu qui structurent les relations entre les acteurs concernés) sont étudiés. Partant de là, il faut ensuite remonter à la logique communicationnelle (aux modes de régulation des mécanismes de jeux) par laquelle les jeux s'articulent les uns aux autres et sont maintenus en activité dans un système d'action (Crozier et Friedberg, 1977).

La formalisation de l'intégration du système d'acteurs à la modélisation du problème de l'usage des pesticides en agriculture provient du modèle général « systémique interactionniste » (Létourneau, 2005). Ce modèle vise la consultation et l'apport contributif de la société à la décision à travers la concertation des groupes d'intérêts (formant un idéal

démocratique) concernés par une question. Nous verrons plus loin qu'un système d'acteurs comprend quatre groupes d'intérêts impliqués dans une problématique (catégorisés selon Prades par les pouvoirs économique, élu, expert et de la société civile). Basées sur le paradigme systémique interactionniste, les analyses et les concertations sont effectuées selon une approche inspirée des sciences sociales et de la réflexion philosophique. Ainsi, ce modèle voit la société comme lieu privilégié de rapports de force à équilibrer à travers une éthique sociale qui s'étend à un champ multidisciplinaire, interdisciplinaire, voire transdisciplinaire.

Rappelons que la systémique a été développée dans les années 40 par le biologiste Ludwig Von Bertalanffy puis a été enrichie par Edgar Morin et Jean-Louis Le Moigne (Létourneau, 2005). Cependant, l'interactionnisme a fait l'objet des recherches d'auteurs comme Erving Goffman et d'Harold Garfinkel (Létourneau, 2005). Plus récemment, certains chercheurs ont regroupé les deux paradigmes pour discuter plutôt de systémique interactionnisme. Il s'agit principalement d'André Beauchamp et de José Prades qui sont parmi ceux qui ont développé une méthode d'intervention plutôt élaborée du modèle (Létourneau, 2005). Dans le cadre de cette recherche, le modèle de Prades (1994) a été retenu, car il présente la forme la plus aboutie et la plus structurée des méthodes d'intervention construites à partir du modèle de science normale : TECH (théorique, empirique, critique et herméneutique), auquel il ajoute trois opérations : SIR (système, intégratrice et résolutive). Ainsi, étant systémique le modèle doit pouvoir saisir la relation « éthique-environnement-développement-société » en tant qu'ensemble de systèmes d'interrelations. Il doit dans le même ordre d'idées augmenter en complexité au fur et à mesure qu'il fait face à des systèmes complexes. De plus, comme qualité intégratrice, le modèle doit tenir compte de chacune des forces sociales qui sont à l'origine d'un problème, ainsi qu'avec la recherche de ses solutions, réelles, potentielles ou idéales; il doit être à l'écoute de ces forces et de leurs interrelations. Enfin, par son caractère résolutif, il doit s'orienter fondamentalement sur l'établissement d'un diagnostic pour la résolution de problème bien que le modèle tienne compte en même temps des dimensions théorique, empirique et appliquée propres à la connaissance scientifique.

C'est la première étape du modèle de système d'acteurs de Prades (1991) qui a été utilisée pour la recherche soit l'étude exploratoire du phénomène de gestion normative des risques causés par l'utilisation de pesticides en agriculture. Selon cet auteur, l'étude exploratoire comprend trois opérations majeures :

- ❑ définir un objet d'analyse concret et spécifique;
- ❑ délimiter les pistes de recherches qui orientent le traitement de cette problématique;
- ❑ déterminer la démarche méthodologique nécessaire pour vérifier la validité de ces pistes de recherche.

5.2.2 Reconstruction du système d'acteurs

Ainsi, l'objet d'analyse se concentre sur l'analyse empirique concernant l'évolution des mentalités, des comportements et des institutions quant à un problème particulier, soit les réactions de notre société à la question des pesticides.

Selon le modèle systémique interactionniste de Prades (1991), les groupes d'intérêts sont catégorisés en quatre sous-systèmes sociaux. Ceux-ci sont définis en fonction de la nature du pouvoir qui fonde leur influence pour la société : le pouvoir économique (marché), le pouvoir élu (gouvernements), le pouvoir expert (professionnels et scientifiques) et le pouvoir de la société civile (mouvements associatifs). Ainsi, pour ce qui est des pistes de recherche, elles se précisent autour de quatre sous-systèmes sociaux par lesquels est traversé le processus de changement social global, généré et accéléré par l'entremise d'un mouvement social. La transformation globale de la société est observée partant du cadre normatif à une gestion intégrée et écosystémique. Pour finir, la démarche méthodologique s'avère être l'opérationnalisation de l'analyse empirique qui se fait en deux étapes distinctes : la détermination du matériel empirique où ont lieu les observations et le choix des techniques d'analyse. Le *topos* (lieu qui doit exprimer les valeurs de la société dans son ensemble et offrir une base de données empirique dans la largeur des moyens donnés) privilégié ici est constitué par les archives des institutions. Les archives (supports papier et électronique) des institutions représentant les groupes d'intérêts reflètent la preuve écrite du positionnement

des institutions qui les ont rédigées comme témoin à l'épreuve du temps du changement social global.

5.3 Description de la grille d'analyse

La démarche méthodologique est centrée dans notre recherche autour de la conception et de l'utilisation d'une grille d'analyse. S'appliquant par acteur, la grille d'analyse cherche à évaluer les conditions de l'insertion de l'approche écosystémique à la gestion intégrée en étudiant les éléments cognitifs, les éléments procéduraux et la logique communicationnelle du système d'acteurs impliqué dans l'étude du cas de la pomiculture au Québec.

Les techniques d'analyse qui servent à l'opérationnalisation de la recherche sont tout d'abord l'analyse du contenu du matériel selon la logique communicationnelle exprimée (contenu manifeste) et interprétée (contenu latent) des acteurs. La grille d'interprétation des résultats de la logique des acteurs est basée sur six critères systémiques. Trois critères constituent d'une part des variables d'état (propriétés du système) représentant des éléments cognitifs qui se basent sur le modèle Pressions-État-Réponses (PER) de l'OCDE (2001) : activités de pression sur l'environnement; état de la situation de l'environnement et actions engagées comme réponse dans la diminution de la pression et la restauration de l'état. Les trois autres critères relèvent d'autre part des variables de vanne de contrôle (règles de fonctionnement du système) représentant des éléments procéduraux qui se basent sur des mesures d'adaptation, de précaution et d'atténuation. Les six questions de la grille d'analyse se fondent sur les six critères précédents (voir figure 5.1).

Pour répondre aux questions de recherche, l'échelle de mesure des indicateurs répond oui ou non à la variable de réponses possibles à la question pour un acteur donné. Il est entendu que dans la plupart des cas, lorsqu'un indicateur est mentionné par un acteur, son échelle de mesure est positive. Il ne faut pas non plus s'étonner du non-traitement d'un indicateur par un nombre élevé d'acteurs. En effet, chacun d'entre eux n'ont de prime abord qu'une vision partielle du problème de recherche et, de par leur position, leur non-traitement d'un

indicateur, voire de la question consiste en un vide légitimé par le mode de régulation du système d'acteurs actuellement essentiellement géré de façon normative.

Il faut aussi spécifier que les intérêts tantôt convergents tantôt divergents à l'interne d'un même sous-système de pouvoir (intrapouvoir) ou encore à l'externe (interpouvoir) constituent le mode de régulation dominant dans les mécanismes de jeu du système d'acteurs selon la logique communicationnelle (Crozier et Friedberg, 1978).

5.4 Traitement de la grille d'analyse avec le modèle SWOT

Le traitement des données de la grille d'analyse se fera à l'aide du modèle SWOT² (forces, faiblesses, opportunités et contraintes) afin de répondre au deuxième objectif spécifique qui consiste à identifier les limites de fonctionnement du système d'acteurs ainsi qu'au troisième objectif de proposer des solutions qui tendraient vers un modèle de gestion intégrée et écosystémique.

En regroupant les acteurs selon la classification en sous-systèmes sociaux inhérents aux quatre formes de pouvoir, l'analyse SWOT est effectuée pour chacune des catégories d'acteurs. Cette méthodologie a été expérimentée, entre autres, par Srivastava et coll. (2005). Dans chaque sous-système, les forces et faiblesses caractérisent la situation actuelle alors que les opportunités et contraintes se rattachent à une situation future, idéale pour parvenir à l'équilibre du système. L'analyse des résultats avec le modèle SWOT débouche alors sur l'identification des variables constitutives d'une proposition de modèle de gestion normative des risques (voir figure 5.1) qui sera renforcée, par l'apport des notions de gestion intégrée, du principe de précaution et du mode de communication du système d'acteurs impliqués dans la gestion des risques sur l'environnement et la santé causés par l'utilisation de pesticides en agriculture au Québec. Les recommandations de la recherche impliquent ainsi des améliorations à apporter à l'approche normative de gestion des risques à la lumière de l'approche de gestion intégrée théorique abordée par la littérature.

² SWOT est le sigle anglais de Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats.

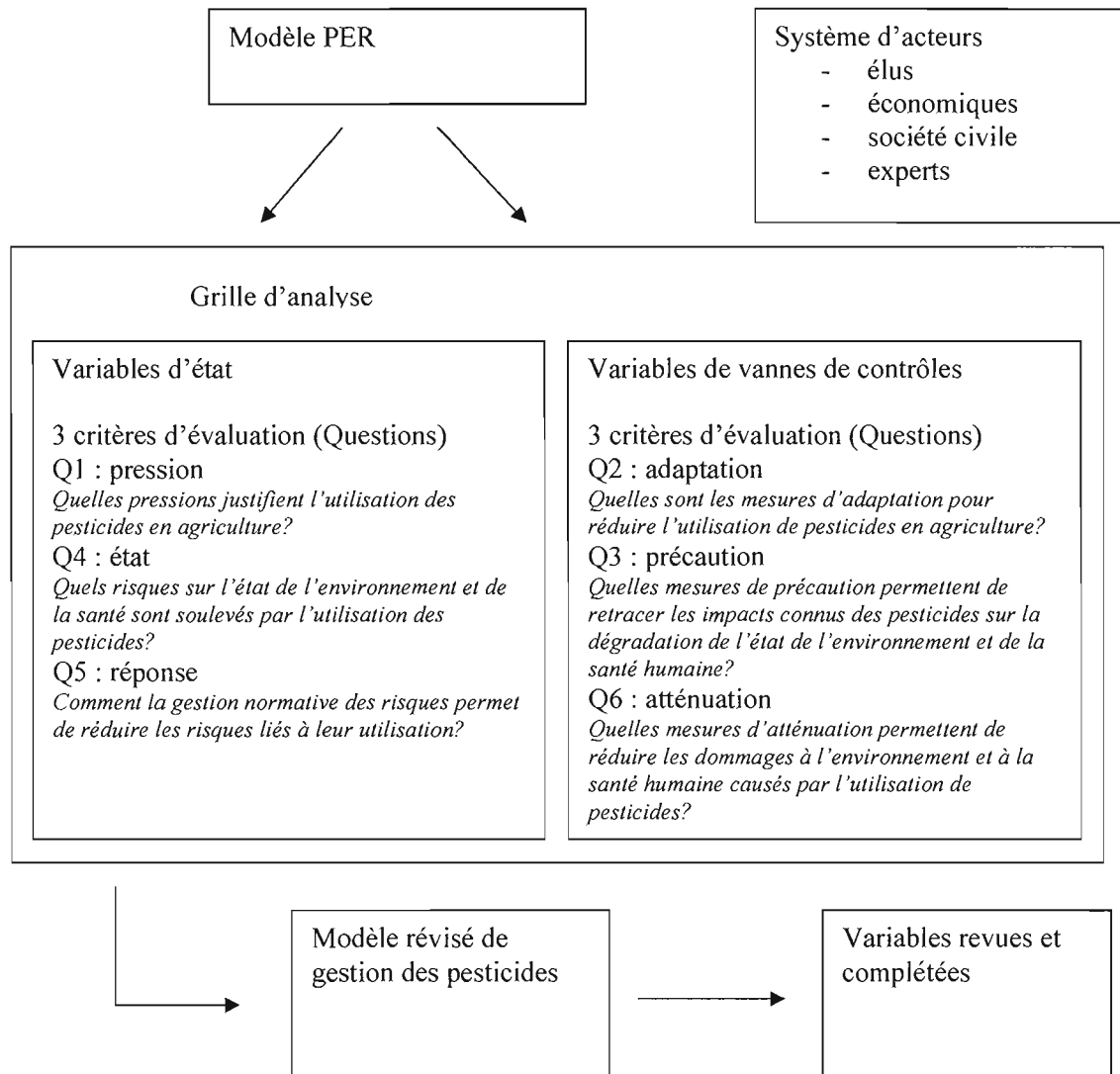


Figure 5.1. Proposition de modèle de gestion intégrée et écosystémique des risques des pesticides en pomiculture au Québec (d'après Martin, 2007)

CHAPITRE 6

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les résultats sont présentés selon la séquence suivante : la description du système d'acteurs de la pomiculture, la présentation de la grille d'analyse qui répond aux six questions posées, la grille révèle les Forces-Faiblesses – opportunités – contraintes, ensuite, chacune des questions est analysée en détail suivant un certain nombre d'indicateurs. Au fur et à mesure, les variables importantes sont prises en considération pour une gestion intégrée et écosystémique des pesticides utilisés en pomiculture, sont identifiées.

6.1 Système d'acteurs de la pomiculture et des pesticides

Après une première lecture, nous nous sommes limités à un secteur particulier (filère) de l'agriculture en recherchant les cas perçus les plus problématiques, par leur utilisation en pesticides et leurs impacts socio-économiques découlant de l'obligation à se conformer aux normes sur les pesticides.

Il s'est révélé que le cas de la filière de la pomme (voir section 1.2) remplissait le plus ces deux critères. Il faut mentionner que le cas de la pomiculture constitue un sous-ensemble du secteur agriculture, qui est parfois regroupé sous l'appellation des fruits (parfois annexé aux cultures maraîchères et d'horticulture ornementale). Bien que l'unité d'analyse soit le territoire québécois, les normes s'y appliquant doivent tenir compte de ce qui se passe du point de vue des niveaux fédéral et international. Nous avons examiné ainsi les trois niveaux normatifs : provincial, fédéral et international.

Concernant la deuxième lecture des documents sélectionnés, la forme des textes a été plus soigneusement étudiée. Nous nous sommes interrogés sur le processus de mise en forme de chaque type de documents : documents d'orientation, rapports d'activités, rapports d'étude, mémoires; à savoir si la forme varie d'un organisme à l'autre et comment cela modifie, s'il y a lieu, le sens du message véhiculé par le texte (position de l'organisme, résultats de recherche et interprétation). Des scientifiques, des décideurs et le public font partie des acteurs touchés par le problème. L'objectif de cette deuxième lecture est de vérifier la pertinence scientifique de chaque document.

Par la suite, une troisième lecture a permis d'effectuer la sélection finale des documents pour la collecte de données selon trois critères : soit la pertinence des thématiques abordées, la date de publication (la plus récente possible) et la représentativité des acteurs concernés par le problème. Les acteurs concernés par le problème des pesticides au Québec se différencient par leur positionnement et leur niveau d'intervention sur le sujet. Ils se différencient aussi par les facteurs qui les préoccupent et la priorité qu'ils leur accordent. Conséquemment, leurs intérêts convergent et aussi divergent ce qui incite tantôt des mesures complémentaires tantôt contradictoires. Il est alors intéressant de noter que chaque acteur possède une vision partielle, sectorielle du problème. En mettant en commun les informations qu'ils apportent, il devrait être possible finalement de développer un modèle écosystémique et intégré, représentant une vision globale et interdisciplinaire de la gestion des risques de l'utilisation des pesticides en pomiculture sur l'environnement et la santé.

Le tableau 6.1 suivant répertorie l'ensemble des acteurs en identifiant ceux qui ont été retenus. La douzaine de documents ainsi sélectionnés parmi le corpus documentaire a servi à l'analyse finale des résultats.

Tableau 6.1. Acteurs³ concernés par l'utilisation de pesticides en agriculture (pomiculture)

Échelles	Types d'acteurs	Acteurs étudiés	Autres
International	Pouvoir expert	PAN Europe	PANNA
International	Pouvoir économique	ALENA (GTT sur les pesticides)	OCDE, FAO, OMS, OMC
Fédéral	Pouvoir élu	Santé Canada-ARLA, CEDD, Comité FPT sur les pesticides	AAC, Industrie Canada, Santé Canada-ACIA, Environnement Canada
Fédéral	Pouvoir de la société civile	Fondation David Suzuki.	Greenpeace, Sierra Club, WWF
Provincial	Pouvoir expert	Chercheurs du MDDEP, du MSSS, du MAPAQ, membres de l'OAQ, de l'ABQ, firme AGECO	
Provincial	Pouvoir de la société civile	UPA-FPPQ	CAP-Équiterre

Source : Martin, 2007

Pour le pouvoir économique, la Fédération des producteurs de pommes du Québec (sous-division de l'UPA) interagit avec l'ALENA qui régit les échanges commerciaux nord-américains. Du côté du pouvoir élu, au fédéral, c'est l'ARLA (sous-division de Santé Canada) qui légifère, car l'AAC a délaissé le dossier des pesticides depuis la création de l'ARLA en 1995 pendant qu'au provincial le MAPAQ, le MDDEP et le MSSS effectuent une gestion sectorielle de la question. Pour superviser les ministères, dans le sous-système élu, des entités comme le poste de commissaire à l'Environnement et au Développement durable,

³ La liste des sigles et des acronymes cités dans le tableau se retrouve en page vii.

le comité fédéral, territorial et provincial sur les pesticides jouent un rôle de vérification dans l'évaluation et le suivi du fonctionnement du système. Pour les pouvoirs de la société civile, la Fondation David Suzuki joue un rôle prépondérant à l'échelle canadienne par la reconnaissance et l'influence médiatique acquise par son fondateur. Quant aux pouvoirs experts, ils réunissent des scientifiques comme le PAN Europe à l'international ou des professionnels comme l'OAQ et l'ABQ, ou encore des firmes privées comme AGECO.

Les acteurs du pouvoir économique se positionnent à toutes les échelles d'intervention : international, fédéral et provincial. À l'international, intervient le groupe de travail technique (GTT) de l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA) sur les pesticides. Son objectif est d'éliminer les obstacles techniques au commerce (tel que promu par l'Accord international du Codex Alimentarius sur les OTC) en favorisant l'harmonisation des normes sur les pesticides, surtout en ce qui concerne les limites maximales de résidus (LMR), et en accélérant le processus d'évaluation des risques dérivés de l'utilisation de pesticides. L'industrie, aussi bien le fabricant de pesticides, que les fédérations (ou coopératives) de producteurs, dont celle des pommes, constituent des acteurs du pouvoir économique directement touchés à court terme par le problème des pesticides.

Pendant ce temps, au fédéral, le comité Fédéral, des Territoires et des Provinces (FTP) jouent un rôle dans le pouvoir élu comme intermédiaire entre les gouvernements fédéraux et provinciaux sur le dossier dans les efforts d'harmonisation et d'évitement des dédoublements dans le domaine de compétence des normes et de leurs champs d'application. À cette échelle, nous retrouvons également le poste de commissaire fédéral de l'Environnement et du Développement durable (CEDD) qui a consacré en 2003, après l'amendement à la *Loi sur les produits antiparasitaires* (LPA) adopté en 2002 et qui est entré en vigueur en 2006, un chapitre de son rapport aux pesticides. Toutefois, son mandat ne lui permet pas d'effectuer un travail de vérification du dossier chaque année. Sous l'autorité de Santé Canada, l'Agence de réglementation à la lutte antiparasitaire (ARLA) reste l'organisme gouvernemental le plus actif dans ce dossier. En effet, c'est à l'Agence qu'est confiée la tâche d'appliquer le Règlement de la *Loi des produits antiparasitaires* (LPA) et d'autoriser la mise en marché

pour le Canada des différents produits pesticides. Concernant Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), le ministère se préoccupe peu de cette problématique depuis la création de l'ARLA en 1995. En même temps, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA), qui relève aussi de Santé Canada s'assure que les seuils établis pour la LMR des aliments soient respectés. Au provincial, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) gère la *Loi sur les pesticides* et les règlements qui en découlent tels que le Code de gestion des pesticides. Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) pendant ce temps s'implique davantage au niveau de la recherche et du développement dans la lutte antiparasitaire.

Les scientifiques et les professionnels qui constituent le pouvoir expert jouent également un rôle à toutes les échelles. Ils se retrouvent souvent liés au pouvoir de la société civile et surtout à celui des élus, c'est-à-dire qu'ils sont engagés par ces instances pour effectuer une recherche ciblée, ou du moins ils obtiennent les fonds pour financer leurs études sur le sujet des pesticides. Des chercheurs du MAPAQ, du MDDEP, de Santé Canada ainsi que d'autres provenant de firmes privées de consultants telles que la firme AGECO répondent à des problèmes spécifiques.

Le pouvoir de la société civile regroupe de son côté les mouvements associatifs qui sont des groupes de défense de l'intérêt public. Sous cette bannière, plusieurs groupes tels que la Fondation David Suzuki, Équiterre, Greenpeace, etc. prennent parti indirectement au système social d'acteurs en s'intéressant au sujet dans une perspective à long terme. Le rayonnement de ces groupes qui sont à l'origine des mouvements associatifs régionaux peut aller jusqu'à l'international dans certains cas. Les ordres professionnels comme l'OAQ, ou simple association professionnel tel que l'ABQ, font également plutôt partie du pouvoir expert puisqu'ils ont pour but de protéger le public contre les fautes professionnelles de leurs membres.

Il faut garder en tête que les relations de pouvoir sont à la base du jeu des acteurs du système social d'acteurs. Quand les relations de pouvoir sont suffisamment marquées entre des

acteurs, il est possible de mettre en évidence l'existence chez chacun d'eux de stratégies relativement stables.

Considérant que tout système social d'acteurs est ouvert, ses degrés d'ouverture interne et externe conditionnent la possibilité d'inclure ou d'exclure des acteurs extérieurs à un moment donné ainsi que la possibilité pour les acteurs du système de changer de place dans la structuration du jeu ou de passer d'un jeu à l'autre (Crozier et Friedberg, 1977). Par exemple, la création de l'ARLA comme sous juridiction de Santé Canada a fait passer le pouvoir d'autorisation de la mise en marché d'un pesticide de l'AAC à Santé Canada, soit d'un ministère fédéral à un autre.

6.2 Présentation et analyse des résultats par question

La présentation et l'analyse des résultats de la recherche se font à partir des six questions élaborées précédemment dans la figure 4. À ces questionnements, nous ajoutons des variables que nous appelons indicateurs. Cela permet une meilleure analyse du problème de l'utilisation des pesticides.

6.2.1 Question 1 : quelles pressions justifient l'utilisation des pesticides en agriculture?

Tous les éléments de texte qui répondent à cette question ont été retenus et ont été extraits des documents pour être mis dans notre tableau 7 des résultats. Les extraits des documents (les contenus manifestes) ont été regroupés sous les catégories déterminant les réponses possibles à la question des pressions. Ce tableau 7 regroupe l'analyse des résultats concernant les différents acteurs versus les variables suivantes : l'efficacité et la résistance de même que les lois d'homologation des nouveaux produits.

Tableau 6.2. Grille d'analyse des résultats à la question 1

Acteurs / Variables	1A Efficacité et résistance			1B Délais d'homologation des nouveaux produits		
	1) Pertes causées par les ravageurs de cultures, utilisation de pesticides et efficacité de la lutte	2) Développement de résistance, destruction des organismes utiles et augmentation de la dose appliquée de pesticides	3) Garantie d'efficacité du produit par le fabricant et surestimation des besoins dans la dose recommandée	4) Vitesse d'homologation de nouveaux produits alternatifs et soutien financier pour la transition	5) Inégalité d'accès pour tous les utilisateurs aux nouveaux produits	6) Mesures temporaires et d'urgence pour maintenir l'homologation des produits dangereux pendant la transition vers un produit alternatif
ABQ	-	-	-	-	-	-
AGECO	-	-	-	-	-	-
ALENA (GTT sur les pesticides)	-	-	-	Oui	Oui	-
ARLA – Santé Canada	-	-	-	Oui	-	-
CEDD – Bureau de vérification générale du Canada	Oui	-	Non	Oui	-	Non
Comité FTP sur les pesticides	-	-	-	Oui	-	-
Fondation David Suzuki	-	-	-	-	-	-
FPPQ –UPA	-	-	-	-	-	-
MAPAQ	-	Oui	-	Oui	-	-
MDDEP	-	-	-	-	-	-
OAQ	-	-	-	-	-	-
PAN Europe	-	-	-	-	-	-

1) Indicateur 1 : pertes causées par les ravageurs, utilisation de pesticides et efficacité de la lutte

Le premier indicateur : pertes causées par les ravageurs, utilisation de pesticides et efficacité de la lutte, est un élément cognitif qui constitue une faiblesse du système d'acteurs. En effet, les pertes causées par les ravageurs justifient l'utilisation des pesticides, un raisonnement qui tient du fait que les agriculteurs sont devenus dépendants durant les quarante dernières années de cette méthode chimique. Le manque de connaissance des méthodes de lutte traditionnellement culturelles, biologiques et physiques met les agriculteurs devant un seul choix qu'ils considèrent comme efficace.

2) Indicateur 2 : développement de résistance, destruction des organismes utiles et augmentation de la dose appliquée de pesticides.

Le développement de résistance, destruction des organismes utiles et augmentation de la dose appliquée de pesticides est le deuxième indicateur de la question 1. Il met en évidence un deuxième élément cognitif qui constitue une autre faiblesse. Si on se réfère à l'étude de 2001 sur les méthodes alternatives à la lutte chimique aux ravageurs, s'attardant sur le cas des vergers de pommiers, le MAPAQ met en évidence que l'apparition de certains ravageurs résulte directement de l'utilisation de pesticides. Cela s'applique en particulier aux pesticides à large spectre qui touchent un grand nombre d'organismes nuisibles, mais aussi utiles. Ces pesticides peuvent posséder un effet pervers en éliminant des insectes prédateurs naturels d'autres ravageurs qui, par le fait même, augmentent leur population et ainsi les dommages qu'ils causent aux cultures. Relativement à ce problème de résistance, de nouvelles méthodes biologiques, y compris les méthodes mettant en œuvre les OGM ont été développées par les représentants du pouvoir expert comme solution de remplacement à la lutte chimique aux ravageurs.

3) Indicateur 3 : garantie d'efficacité du produit par le fabricant et surestimation des besoins dans la dose recommandée

Cependant, la garantie d'efficacité du produit par le fabricant et la surestimation des besoins dans la dose recommandée indicateur souligne plutôt une faiblesse de la logique communicationnelle du système d'acteurs. Les pesticides autorisés par l'Agence de réglementation sur la lutte antiparasitaire (ARLA) sur le marché canadien sont évalués et privilégiés pour leur efficacité à lutter contre les ravageurs de culture, ainsi souvent la dose recommandée par le fabricant est surestimée afin d'assurer une garantie d'efficacité aux utilisateurs.

4) Indicateur 4 : vitesse d'homologation de nouveaux produits alternatifs et soutien financier pour la transition

De même, la vitesse d'homologation de nouveaux produits alternatifs et le soutien financier pour la transition est également une faiblesse mais des règles de fonctionnement du système.

En effet, un argument mentionné qui explique la difficulté du changement de pratiques agricoles d'une utilisation intensive de pesticides par rapport à un produit ou à une méthode alternative de lutte aux ravageurs concerne la vitesse d'homologation des nouveaux produits qui ne concorde pas toujours avec l'entrée en vigueur des normes sur les pesticides. Les normes abolissent graduellement des pesticides ciblés à risque élevé alors que la période d'entrée en vigueur d'une telle norme ne concorde pas nécessairement avec la mise en marché autorisée par l'ARLA de pesticides à risque réduit, de biopesticides ou avec la période nécessaire à la transition d'une culture traitée chimiquement vers une méthode culturale, physique ou autre. Durant la période de flottement, les agriculteurs qui respectent les normes vivent des pertes dans leurs récoltes à cause d'une recrudescence des ravageurs qui peut amener une diminution de leur compétitivité, voire les mener à la faillite.

5) Indicateur 5 : inégalité d'accès pour tous les utilisateurs aux nouveaux produits

L'inégalité d'accès pour tous les utilisateurs aux nouveaux produits est une faiblesse au niveau de la logique communicationnelle. Dans la perspective d'encourager l'utilisation de méthodes de lutte intégrée aux ravageurs des cultures pour diminuer l'application de pesticides, il faut enfin permettre une égalité d'accès aux produits et méthodes alternatives et complémentaires à l'ensemble des producteurs agricoles. Cet argument est mis de l'avant par le groupe de travail technique de l'ALENA sur les pesticides. L'accélération du processus d'homologation a aussi pour but de donner au plus grand nombre d'agriculteurs et le plus rapidement possible, l'accès aux nouveaux produits en vente sur le marché.

6) Indicateur 6 : mesures temporaires et d'urgence pour maintenir l'homologation des produits dangereux pendant la transition vers un produit alternatif

Les mesures temporaires et d'urgence pour maintenir l'homologation des produits dangereux pendant la transition vers un produit alternatif est une faiblesse qui entre dans les éléments procéduraux du système. En attendant de rendre accessible les nouveaux produits et les nouvelles méthodes de lutte intégrée aux ravageurs de culture, l'ARLA adopte des mesures temporaires et d'urgence d'homologation, car les agriculteurs ne peuvent pas produire sans l'accès à une méthode efficace, trop souvent chimique. Il serait légitime de se poser la

question de savoir pourquoi de telles mesures temporaires et d'urgence ne peuvent être prises pour les nouveaux produits et ce même s'il est important de souligner que de telles mesures ne devraient être considérées que sur une base exceptionnelle. On pourrait interpréter l'utilisation de ces mesures comme un système de protection de « droits acquis » pour les produits, ayant bénéficiés d'un ancien système d'homologation, et qui aujourd'hui s'avèrent plus toxiques que prévus (capacités d'analyse, identification des problèmes etc.). Le commissaire à l'Environnement et au Développement durable dévoile aussi sa crainte d'usurpation du processus d'homologation d'urgence au détriment du processus régulier.

Analyse de la question 1

Les indicateurs qui illustrent les arguments des acteurs en ce qui a trait aux variables de pressions justifiant l'utilisation de pesticides, constituent tous des faiblesses relevant autant des éléments cognitifs et procéduraux que de la logique communicationnelle.

Un des premiers indicateurs déterminés par les acteurs concernés est, dans une perspective d'analyse de coûts-avantages, le rapport entre l'efficacité d'un pesticide et sa résistance dans l'environnement. Les pertes de récolte causées par les ravageurs de culture justifient l'utilisation de pesticides à cause de leur efficacité à prévenir ces pertes. Toutefois, les ravageurs développent au cours des ans une certaine résistance aux pesticides. Cela nécessite alors, soit une augmentation de la dose pulvérisée, pouvant être combinée avec d'autres ingrédients actifs, soit la mise au point d'organismes génétiquement modifiés (OGM) de cultivars résistants aux pesticides. Cependant, l'augmentation de la dose appliquée ou sa combinaison avec d'autres pesticides peut provoquer des effets néfastes sur l'environnement en détruisant des organismes utiles qui autrement étaient des prédateurs naturels à certains organismes nuisibles. Enfin, un autre élément important dans l'analyse de coûts-avantages d'un pesticide est la recherche d'une garantie d'efficacité du pesticide dans la lutte aux ravageurs, laquelle les poussent à une surestimation de la dose recommandée par le fabricant. Cela est dû à la faiblesse relative du prix des pesticides par rapport aux prix attendus des récoltes

Une autre variable de pression causée par les pesticides touche les délais d'homologation de nouveaux produits nécessaires pour implanter des méthodes alternatives à l'utilisation de pesticides dans la lutte aux ravageurs de culture. L'accélération de la durée du processus d'homologation de produits alternatifs aux pesticides serait une mesure pour pallier le problème. Il faudrait ainsi adopter des mesures permettant de rendre l'accès au plus grand nombre, non seulement légal, mais aussi financier à ces produits ou méthodes de remplacement. Cependant, les acteurs concernés observent des retards dans le processus d'homologation de ce que l'ARLA appelle de nouveaux produits à risque réduit. En même temps, elle autorise une utilisation prolongée de produits jugés nocifs par ses experts, en autorisant des homologations supplémentaires, temporaires ou d'urgence. Par exemple, afin d'outrepasser le processus régulier d'homologation trop long dans le cas de nouveaux pesticides, certaines demandes sont déposées à l'ARLA incomplètes par les fabricants de pesticides de manière à ce que l'Agence reste alors en attente des données manquantes alors que le produit se retrouve déjà commercialisé sur le marché canadien.

6.2.2 Question 2 : quelles sont les mesures d'adaptation pour réduire l'utilisation de pesticides en agriculture?

Mais quelles sont les mesures d'adaptation pour réduire l'utilisation de pesticides en agriculture? Prenons en considération le mode d'emploi atténuant les effets à un niveau de risque acceptable et intégrons des mesures alternatives à cette lutte pour la réduction des pesticides dans notre réponse (voir le tableau 6.3).

Tableau 6.3. Grille d'analyse des résultats de la question 2

Acteurs / Variables	2A Mode d'emploi atténuant les effets à un niveau de risque acceptable			2B Lutte intégrée		
	7) Directives sur l'étiquette d'un mode d'emploi sécuritaire	8) Sous-estimation des risques dans l'évaluation du comportement réel des utilisateurs concernant le respect des directives	9) Formation des utilisateurs et vulgarisation des directives	10) Combinaison des pesticides avec d'autres méthodes alternatives pour optimiser le rapport coûts-avantages	11) Efficacité des méthodes alternatives existantes qui ont un effet réel et durable	12) Investissements dans la R & D pour améliorer les produits et méthodes alternatives
ABQ	-	Non	-	Oui	-	-
AGECO	-	-	-	-	-	-
ALENA (GTT sur les pesticides)	-	-	Oui	-	-	Oui
ARLA – Santé Canada	Oui	-	-	Oui	Oui	-
CEDD – Bureau de vérification générale du Canada	Oui	Non	-	-	-	-
Comité FTP sur les pesticides	-	-	-	-	-	-
Fondation David Suzuki	-	-	-	Oui	-	-
FPPQ –UPA	-	-	-	-	Oui	-
MAPAQ	-	-	-	-	Oui	Oui
MDDEP	-	-	-	-	-	-
OAQ	-	-	Oui	-	-	Oui
PAN Europe	-	-	-	-	-	-

1) Indicateur 7 : directives sur l'étiquette d'un mode d'emploi sécuritaire

Cet indicateur, les directives sur l'étiquette d'un mode d'emploi sécuritaire, est considéré comme une contrainte des éléments procéduraux. Souvent, l'utilisation de pesticides se justifie pour leur efficacité à lutter contre les ravageurs des cultures avec les conséquences que nous avons mentionnées sur le développement de la résistance. Prises en considération dans l'évaluation de l'autorisation de mise en marché des produits pesticides, ces conséquences trouvent leur justification en intégrant aux étiquettes des pesticides un mode d'emploi établi pour minimiser les risques pour l'environnement et la santé humaine à un niveau acceptable. Ainsi, comme conditions d'homologation d'un pesticide, le mode d'emploi sur l'étiquette du produit fournit les directives d'application qui rendent les produits autorisés à un niveau socialement acceptable de risques. Toutefois, les décideurs politiques commencent à réaliser que les travailleurs agricoles qui sont chargés de manipuler les

pesticides pour un traitement n'ont pas tous nécessairement les mêmes compétences, le même niveau de langage ou même la même langue que les personnes qui ont rédigé le mode d'emploi. Comme quoi les travailleurs qui manipulent les pesticides regroupent souvent des personnes peu qualifiées ou d'origine étrangère. Les pesticides peuvent alors causer des pressions sur leur santé. Les travailleurs sont en effet directement exposés aux pesticides s'ils n'utilisent pas les équipements et mesures de protection adéquats. Des pressions sont également causées sur l'environnement lorsque les travailleurs négligent des directives ayant pour objectif de prévenir des catastrophes écologiques. La gestion des pesticides, considérés comme ayant un risque pour la santé et l'environnement, nécessite un certain degré de qualification (besoin de formation) pour conserver un niveau de risque acceptable. Pour contrer ce problème qui fait en sorte que les pesticides ne répondent plus obligatoirement à leurs conditions d'homologation, les représentants du pouvoir élu reconnaissent qu'un effort de transfert technologique et de formation destiné aux travailleurs devient essentiel.

2) Indicateur 8 : sous-estimation des risques dans l'évaluation du comportement réel des utilisateurs concernant le respect des directives

La sous-estimation des risques dans l'évaluation du comportement réel des utilisateurs concernant le respect des directives est également une contrainte au niveau des éléments cognitifs. Parfois, même si les travailleurs agricoles suivent les directives générales, il suffit qu'un seul facteur externe intervienne et le risque augmente en flèche. Si l'utilisateur ne suit pas cette directive précise, il vient probablement de rendre le niveau de risque pour la santé humaine et l'environnement, du pesticide appliqué, inacceptable, lequel pourrait alors causer de graves dommages. Les modes d'emploi rédigés selon le résultat d'expériences en laboratoire ou d'essais en champ contrôlés ne prennent pas en compte tous les facteurs externes (orientation du vent, degré de pente, précipitation, etc.) qui varient d'une région à l'autre. Parmi les directives se retrouvant sur les étiquettes, l'ARLÀ propose aux travailleurs de porter des vêtements protecteurs, de tracer une zone tampon entre leurs activités de manipulation de pesticides et les cours d'eau et les immeubles protégés avoisinants, entre autres. En plus, elle suggère une dose minimale applicable pour l'efficacité voulue qui se traduit, par exemple, par l'augmentation des délais entre chaque traitement pesticide. Pourtant, dans l'évaluation des risques acceptables, le comportement réel des utilisateurs

n'est pas pris en compte, lequel est méconnu relativement, entre autres, au port d'équipement de protection.

3) Indicateur 9 : formation des utilisateurs et vulgarisation des directives

Alors que la formation des utilisateurs et la vulgarisation des directives est une opportunité à saisir parmi les éléments cognitifs, dans la perspective de contrer des comportements non respectueux des directives établies dans le mode d'emploi, des mesures d'adaptation doivent être prises. Ainsi, une meilleure formation des utilisateurs concernant les mesures de santé, de sécurité et d'environnement, est nécessaire. De plus, il faudrait vulgariser les directives en vue de les rendre accessibles au plus grand nombre. Bien que reconnus comme solution, par exemple dans les travaux du GTT de l'ALENA sur les pesticides qui sont menés à l'échelle continentale, ces moyens ne suffisent souvent pas à étendre la diffusion d'information et de formation pratique à tous les utilisateurs nord-américains de pesticides. Au Québec, cette tâche est, entre autres, confiée aux agronomes qui font partie de club-conseils en agroenvironnement.

4) Indicateur 10 : combinaison des pesticides avec d'autres méthodes alternatives pour optimiser le rapport coûts-avantages

Cet indicateur, la combinaison des pesticides avec d'autres méthodes alternatives pour optimiser le rapport coût-avantages, serait une deuxième opportunité à saisir parmi les éléments procéduraux. Le meilleur rapport de l'analyse de coûts-avantages optimise l'efficacité en même temps qu'il minimise les risques, pas uniquement de frais économiques directs, sur l'environnement et la santé. Dans cette perspective, l'idée est venue de comparer l'efficacité de l'utilisation de pesticides avec celle de méthodes alternatives afin de justifier le choix de continuer à se restreindre à ces produits chimiques dans la lutte aux ravageurs de culture. À défaut d'éliminer totalement l'utilisation de pesticides, il est suggéré alors de les combiner avec d'autres méthodes permettant de conserver les bénéfices de leur efficacité en réduisant les coûts environnementaux et sanitaires. Cette façon de faire réfère à une lutte intégrée des ravageurs de culture.

5) Indicateur 11 : efficacité des méthodes alternatives existantes qui ont un effet réel et durable

Cependant, l'efficacité des méthodes alternatives existantes qui ont un effet réel et durable, est une contrainte parmi les éléments cognitifs. En ce qui a trait aux méthodes existantes et en développement, de solutions de remplacement aux pesticides pour la lutte aux ravageurs de culture, les experts remarquent que l'efficacité de l'alternative n'est pas toujours garantie. En effet, dans certains cas, la méthode reste une solution éphémère. Parfois même pour un ravageur particulier, aucune solution connue autre que l'application de pesticides n'est mise à portée de l'agriculteur. Comme nous l'avons mentionné, quarante années d'utilisation de pesticides ont exterminé certains organismes utiles qui étaient des prédateurs naturels de ravageurs. Les changements ainsi vécus dans la structure agricole, par exemple en pomiculture, ont fait en sorte qu'à court terme, les méthodes traditionnelles, appliquées autrefois, ont perdu leur efficacité ou ne répondent plus aux besoins des agriculteurs d'aujourd'hui qui ont besoin d'un plus haut niveau de productivité pour assurer leur compétitivité sur les marchés internationaux. Pour contrer ces problèmes, la lutte intégrée des ravageurs constitue le moyen privilégié par les agriculteurs pour assurer une transition progressive d'une méthode strictement chimique à une ou plusieurs nouvelles méthodes de remplacement (biologiques, physiques, culturelles, etc.).

6) Indicateur 12 : investissements dans la R & D pour améliorer les produits et les méthodes alternatives

Bien que l'investissement dans la recherche et le développement, facteur d'amélioration des connaissances, constitue en soi une opportunité, il n'en demeure pas moins que les investissements massifs dans les méthodes de lutte intégrée et dans le développement de produits OGM laissent de côté d'autres pistes de recherche peut-être plus prometteuses pour l'environnement et la santé. Cependant, aucun critère n'évalue quelle priorité donner à chacune des options qui peuvent être étudiées plus en profondeur. Beaucoup de recherches portent sur les organismes génétiquement modifiés et les biopesticides, ou encore des pesticides que l'ARLA classe comme à risque réduit sur l'environnement et la santé humaine. Pourtant, les méthodes physiques, culturelles et autres pourraient selon certains

experts, si elles étaient étudiées dans un effort aussi grand que les autres options, obtenir les meilleurs résultats dans l'analyse coûts-avantages en minimisant les risques.

Analyse de la question 2

Le mode d'emploi des pesticides, inscrit sur les étiquettes, fait partie des conditions qui tentent de minimiser les risques pour l'environnement et la santé d'un pesticide évalué comme efficace pour la lutte à un ou plusieurs ravageurs. Selon l'Agence canadienne de lutte antiparasitaire (ARLA), les directives se retrouvant sur ces modes d'emploi ont pour objectif de ramener les risques à un niveau acceptable pour la société. Cependant, de cette façon, les risques sont sous-estimés, car le comportement réel des utilisateurs relativement au suivi des directives du mode d'emploi n'est pas évalué. L'ARLA ne tient pas compte du fait qu'une mauvaise compréhension des directives due à des différences de niveau de langue, telle une connaissance limitée de l'anglais ou du français, et à la longueur rebutante de certains modes d'emploi peut augmenter le risque d'exposition d'un pesticide. En contrepartie à ce problème, des mesures d'adaptation apportées par certains acteurs concernés consistent, d'une part, à mieux former les utilisateurs de pesticides et, d'autre part, à vulgariser les directives afin d'améliorer leur compréhension.

La lutte intégrée aux ravageurs est un autre indicateur déterminé par les acteurs concernés comme mesures d'adaptation. Cette méthode combine l'utilisation de pesticides qui est considérée comme une lutte chimique aux ravageurs avec d'autres méthodes biologiques, culturales, physiques, etc. pour obtenir dans l'analyse coûts-avantages le meilleur rapport d'efficacité pour un minimum de risques sur l'environnement et la santé. La lutte intégrée propose ainsi d'allier l'efficacité des solutions de remplacement à l'utilisation de pesticides. Elle peut être considérée comme une mesure d'adaptation permettant d'effectuer une transition entre une utilisation accrue de pesticides et leur élimination complète. Une réorientation de l'investissement dans la recherche et le développement des méthodes alternatives aux pesticides devrait permettre de réduire considérablement à long terme leur utilisation.

6.2.3 Question 3 : quelles mesures de précaution permettent de retracer les impacts connus des pesticides sur la dégradation de l'état de l'environnement et de la santé humaine?

Quelles mesures de précaution permettent de retracer les impacts connus des pesticides sur la dégradation de l'état de l'environnement et de la santé humaine? La grille d'analyse de cette troisième question (voir tableau 9) résume les réponses des différents acteurs confrontés à la variable du suivi de l'état de l'environnement et de la santé humaine.

Tableau 6.4. Grille d'analyse des résultats à la question 3

Acteurs / Variables	3A Suivi de l'état de l'environnement et de la santé humaine	
	13) Système de suivi environnemental et sanitaire (cas enregistrés d'empoisonnement, ...)	14) Compilation dans une base de données du volume et de la fréquence des pesticides
ABQ	Oui	-
AGECO	-	-
ALENA (GTT sur les pesticides)	-	-
ARLA – Santé Canada	-	-
CEDD – Bureau de vérification générale du Canada	-	Oui
Comité FTP sur les pesticides	-	Oui
Fondation David Suzuki	Oui	Oui
FPPQ –UPA	-	-
MAPAQ	-	-
MDDEP	-	-
OAQ	-	-
PAN Europe	Oui	Oui

1) Indicateur 13 : système de suivi environnemental et sanitaire (cas enregistrés d'empoisonnement, ...)

Le système de suivi environnemental et sanitaire est une opportunité pour la logique communicationnelle. Les représentants de la société civile proposent comme mesure de précaution d'instaurer un système de suivi des effets environnementaux et sanitaires dérivés de l'utilisation de pesticides en agriculture. Les CLSC enregistrent des cas

d'empoisonnement causés par les résidus de pesticides dans les aliments tels que les pommes. Ces cas pourraient être compilés dans une base de données sur le sujet afin d'être étudiés plus en profondeur et de documenter les relations de cause à effet concernant les impacts des pesticides sur la santé.

2) Indicateur 14 : compilation dans une base de données, du volume et de la fréquence d'utilisation de pesticides

La compilation dans une base de données, du volume et de la fréquence d'utilisation de pesticides est une opportunité pour la logique communicationnelle. En effet, le PAN Europe dans ces activités a réalisé que la fréquence d'utilisation donne déjà une meilleure idée de la situation réelle d'utilisation de pesticides que de tenir compte seulement du volume de pesticides vendus. Dans le bilan de 2001 du MDDEP, seulement le volume de pesticides est rapporté. Les experts soulignent d'ailleurs l'importance de compiler des données annuellement pour faire le suivi de l'évolution de l'utilisation de pesticides et ce, afin de vérifier si les mesures réduisant l'utilisation de méthodes chimiques ont eu un effet positif réel sur l'état de l'environnement. D'autres facteurs pourraient être intégrés dans une telle base de données afin d'avoir un portrait le plus juste possible de l'utilisation des pesticides.

Analyse de la question 3

Le PAN Europe mentionne que dans la plupart des cas, c'est en termes de volume de pesticide vendus et donc utilisés que sont évalués les risques de dérive sur l'environnement et la santé. Pourtant, les experts scientifiques se réfèrent aux expérimentations passées de programmes pilotes nationaux visant la réduction de l'utilisation de pesticides pour souligner leurs craintes que l'indicateur standard utilisé (volume de pesticides vendus) pour évaluer l'atteinte de leurs objectifs de réduction n'est pas toujours le plus approprié. En effet, cet indicateur de volume peut être biaisé pour ne pas avoir intégré d'autres facteurs dans son calcul. Ainsi, un indicateur de suivi environnemental qui conviendrait davantage impliquerait aussi la fréquence des traitements de pesticides. La période d'application peut avoir une importance pour la protection de certains écosystèmes plus fragiles à certains moments (période de fraie, éclosion des œufs, etc.). Cela permet une meilleure évaluation des risques

de dérive sur l'environnement et la santé puisqu'il tient compte dans le calcul de la dose appliquée, en plus du volume, du nombre de traitements appliqués (fréquence). Donc, l'indicateur de fréquence des traitements de pesticides appliqués se révèle être une amélioration pour effectuer correctement le calcul de la dose réelle appliquée de pesticides. Dans l'évaluation des risques sur l'environnement et la santé, les études toxicologiques sont considérées à l'heure actuelle les plus importantes et la dose est un élément sur lequel elles se basent pour évaluer la dérive des contaminants dans l'environnement. Les risques s'intéressent aux impacts observés. À ce propos, la fondation David Suzuki conseille d'ajouter un système de suivi de la santé environnementale des cas enregistrés d'empoisonnement qui permettrait d'évaluer les effets sur la santé de la dérive des résidus de pesticides ingérés dans les aliments comme les pommes.

6.2.4 Question 4 : quels risques sur l'état de l'environnement et de la santé sont soulevés par l'utilisation des pesticides?

Quels risques sur l'état de l'environnement et de la santé sont soulevés par l'utilisation des pesticides? Le tableau 10 illustre la grille d'analyse des résultats de cette quatrième question en rapport avec les seuils critiques (comme limite d'acceptabilité sociale des risques) et le niveau d'évaluation et de prise en compte des incertitudes dans l'homologation.

Tableau 6.5. Grille d'analyse des résultats à la question 4

Acteurs / Variables	4A Seuils critiques comme limite d'acceptabilité sociale des risques		4B Niveau d'évaluation et prise en compte des incertitudes dans la prise en compte d'homologation	
	15) Sous-estimation des seuils critiques (limites maximales de résidus)	16) Débat social sur ce qui est considéré comme un risque acceptable	17) Niveau d'évaluation des pesticides dans les études d'impacts sur l'environnement et la santé	18) Transparence des résultats d'études d'impacts et incertitudes dans les méthodes de calcul
ABQ	-	Oui	-	Oui
AGECO	-	-	-	-
ALENA (GTT sur les pesticides)	Oui	Oui	-	Oui
ARLA – Santé Canada	Oui	Oui	Oui	Oui
CEDD – Bureau de vérification générale du Canada	-	-	Oui	Oui
Comité FTP sur les pesticides	-	-	-	-
Fondation David Suzuki	Oui	Oui	-	Oui
FPPQ –UPA	-	-	-	-
MAPAQ	-	-	-	-
MDDEP	-	-	-	Oui
OAQ	-	-	-	-
PAN Europe	-	-	-	Oui

1) Indicateur 15 : sous-estimation des seuils critiques (limites maximales de résidus)

La sous-estimation des seuils critiques est une faiblesse de la base cognitive d'aide à la décision. Des seuils critiques de niveau de contamination ont été établis pour servir de référence lors de l'évaluation de l'état de l'environnement ou des impacts sur la santé humaine. Ces seuils se basent principalement sur des études d'évaluation toxicologique des contaminants retrouvés dans les divers compartiments environnementaux. En effet, les études toxicologiques sont nécessaires lorsque l'on utilise des substances chimiques qui comme les pesticides comprennent dans leur fabrication un ou plusieurs ingrédients actifs. Pour limiter les risques environnementaux et sanitaires, les seuils critiques servent de référence toxicologique dans l'établissement par exemple de limites maximales de résidus dans les aliments qui soient acceptables socialement. Cette façon de procéder est pourtant critiquée

par la société civile car les seuils critiques ne sont pas les mêmes pour tous les pays ce qui fait en sorte que les aliments importés ne répondent pas nécessairement aux normes canadiennes allant dans ce sens. La fondation David Suzuki s'inquiètent également de la possibilité que les seuils critiques établis dans les normes canadiennes concernant entre autres les pesticides soient sous-estimés. De récentes recherches sur l'évaluation du risque semblent confirmer leur préoccupation, car de nouveaux facteurs pourraient entrer en ligne de compte dans la dégradation de la qualité de l'environnement et surtout de la santé humaine, au-delà de la concentration observée dans différents compartiments environnementaux. Par exemple, pour certaines substances chimiques une exposition à une dose infiniment petite peut être un facteur de risque sanitaire. Il est difficile dans un tel cas de fixer un seuil critique acceptable socialement alors que le produit chimique devrait être aboli. Comme l'évaluation des risques toxicologiques des ingrédients actifs contenus dans les produits chimiques commercialisés au Canada relève de la compétence fédérale, c'est l'ARLA, une agence relevant de Santé Canada, qui effectue cette tâche pour le Québec. Dans la description de l'état de l'environnement et de la santé des populations, l'ARLA se limite toutefois à documenter les cas de dépassement des seuils critiques. Cette façon de faire conduit à des décisions qui sont loin d'atteindre leurs objectifs de garantie de la qualité de l'environnement et de la santé des populations. Étant donné aussi que la science est basée sur des paradigmes qui se modifient d'une révolution scientifique à l'autre, il faut considérer qu'aucune méthode n'est infaillible. Il faut ainsi tenir compte des limites des méthodes d'évaluation toxicologique des risques de l'ARLA et les confronter à d'autres méthodes complémentaires pour optimiser la justesse des résultats concernant les risques acceptables ou se prévaloir du principe de précaution si les incertitudes sont trop grandes.

2) Indicateur 16 : débat social sur ce qui est considéré comme un risque acceptable

Alors que le débat social sur ce qui est considéré comme un risque acceptable est une force du système au niveau des éléments cognitifs pour la prise de décision, il faudrait aussi prendre en compte le savoir vernaculaire émergeant des débats sociaux. Ainsi, en plus du fait que les seuils critiques semblent inadéquats, l'acceptabilité sociale des risques sur l'environnement et la santé est également remise en cause. Comme mesures de précaution, les acteurs concernés mettent de l'avant une intégration de nouveaux facteurs, autre que la

concentration toxicologique des ingrédients actifs contenus dans les pesticides, dans l'évaluation des risques. L'incertitude due aux données manquantes devrait être rapportée dans les études scientifiques et les méthodes d'évaluation devraient inclure une description de leurs limites à calculer les risques à partir des seuils critiques. Des mesures garantissant une plus grande transparence dans l'information disponibles à tous les acteurs devraient être mises en place. Trop souvent, la responsabilité des risques est reléguée au public qui ne possède pas les données nécessaires pour bien se protéger. Dans cette perspective, il faudrait alors insérer dans les évaluations et les normes qui en découlent le principe de précaution qui tient compte des incertitudes.

3) Indicateur 17 : niveau d'évaluation des pesticides, dans les études d'impacts sur l'environnement et la santé

Toutefois, le niveau d'évaluation des pesticides dans les études d'impacts est une faiblesse des éléments procéduraux du système. Ainsi, il est constaté par les experts et la société civile non seulement que les seuils critiques de risques semblent sous-estimés, mais en plus, que des données sont manquantes ou que les études sont trop souvent incomplètes. Cette réalité devrait être prise en compte lors de l'évaluation des risques en étendant les analyses au-delà du domaine strict de la toxicologie. Les homologations sont donc basées sur des évaluations incomplètes. Une question est posée par la CEDD : comment, dans cette situation, l'ARLA peut-elle réellement protéger l'environnement et la santé humaine?

4) Indicateur 18 : transparence des résultats d'étude d'impacts et incertitudes dans les méthodes de calcul

Et la transparence des résultats d'études d'impacts et les incertitudes dans les méthodes de calcul est une faiblesse dans la logique communicationnelle du système d'acteurs. Une des préoccupations soulevées concerne la difficulté de débattre de l'acceptabilité d'un risque à partir de l'élaboration de seuils critiques sur des bases de concentration toxicologique à ne pas dépasser, pour lequel les données de référence et les bases de calculs sont inaccessibles au public. L'intégration dans le processus d'évaluation, d'une étape de reddition de compte des activités de l'ARLA, rendrait possibles la transparence et l'accès public à l'information.

Une meilleure transparence et une participation du public sont donc requises à toutes les étapes du processus d'homologation. Les résultats obtenus dans l'étude du MDDEP mettent en évidence le facteur d'incertitude lié à l'extrapolation de résultats. Le ministère en conclut que l'exposition ne consiste pas en un risque pour la santé. Pourtant, il mentionne les incertitudes apparaissant dans la compilation des résultats, qui sont reliées aux données incomplètes et sur la base desquelles il soupçonne un risque. Ainsi, les scientifiques prennent des décisions sur la base d'informations incomplètes notamment à cause des limites même des instruments de mesure, sans pouvoir affirmer que les seuils établis de cette manière correspondent réellement à une situation d'absence d'effet sur l'environnement et la santé des populations. Par ailleurs en plus de parler de risques acceptables socialement, les décideurs devraient aussi tenir compte des acteurs vulnérables tels que les travailleurs agricoles et les résidents avoisinants des vergers de pommiers. Ce sont d'ailleurs ces préoccupations qui ont poussé des états membres de l'Union européenne à implanter des mesures visant la réduction de l'utilisation de pesticides. Sur le principe, l'ARLA est ouverte à cette recommandation de transparence et de précaution, mais demeure laxiste pour une application légale plus vigoureuse.

Analyse de la question 4

Une variable servant à établir l'état de l'environnement et de la santé et mentionnée par les acteurs concernés par l'utilisation de pesticides est l'établissement de seuils critiques de résidus de pesticides tant absorbés, inhalés ou ingérés. Ces seuils sont évalués pour correspondre à un niveau de risque pour l'environnement et la santé qui soit acceptable socialement. Un des problèmes soulevés par ce facteur est la sous-estimation des risques qui sont soupçonnés et avérés et ce, même si les seuils critiques établis sont respectés. En effet, la marge d'erreur considérée dans l'établissement des seuils critiques, comme les limites maximales de résidus dans les aliments, ne tient pas compte des autres facteurs identifiés par les acteurs.

6.2.5 Question 5 : comment la gestion normative des pesticides permet de réduire les risques liés à leur utilisation?

Comment la gestion normative des pesticides permet de réduire les risques liés à leur utilisation? Pour répondre à cette cinquième question, nous tenons compte des variables d'harmonisation, de clarification et diffusion des normes, et d'évaluation et du suivi de la conformité des utilisateurs aux normes dans la grille d'analyse des résultats (voir tableau 6.6).

Tableau 6.6. Grille d'analyse des résultats à la question 5

Acteurs / Variables	5A Harmonisation, clarification et diffusion des normes		5B Évaluation et suivi de la conformité des utilisateurs aux normes		
	19) Existence de problèmes d'harmonisation et de confusion dans l'interprétation de la réglementation	20) Existence de problèmes de diffusion de l'information	21) Vérification de la conformité de façon volontaire	22) Démarche obligatoire par moyens coercitifs	23) Éco conditionnalité et rétribution pour les biens et services rendus par les utilisateurs réduisant leur volume et leur fréquence de pesticides
ABQ	Oui	-	Oui	-	-
AGECO	-	-	-	-	-
ALENA (GTT sur les pesticides)	-	-	-	-	-
ARLA – Santé Canada	-	Oui	Oui	-	-
CEDD – Bureau de vérification générale du Canada	Oui	Oui	Oui	-	-
Comité FTP sur les pesticides	Oui	Oui	Oui	-	Oui
Fondation David Suzuki	Oui	Oui	-	-	-
FPPQ –UPA	Oui	Oui	-	-	-
MAPAQ	-	-	-	-	-
MDDEP	-	-	-	-	-
OAQ	-	-	Oui	Oui	-
PAN Europe	Oui	-	-	Oui	-

1) Indicateur 19 : existence de problèmes d'harmonisation et confusion dans l'interprétation de la réglementation

L'existence de problèmes d'harmonisation et de confusion dans l'interprétation de la réglementation est une faiblesse de la logique communicationnelle. Autant les élus que la société civile, particulièrement l'industrie, dénoncent le fait que le manque d'harmonisation

des normes complique leur mise en application de façon conforme. En plus de la confusion dans la réglementation, le dédoublement de mesures aux échelles provinciale et fédérale complique l'interprétation. Par exemple, des contradictions se retrouvent au niveau de certaines normes entre le fédéral et le Québec. La plus flagrante est l'utilisation de pesticides au Québec qui ne sont pas homologués par Santé Canada. Pour contrer la confusion normative, il faut donc qu'il s'en dégage des exigences claires. Le besoin d'harmonisation s'élargit aussi du fait des échanges commerciaux internationaux concernant les produits agricoles et alimentaires. Ces produits sont évalués selon les seuils correspondant aux LMR. Plusieurs conflits peuvent ainsi survenir si les processus normatifs sur le sujet diffèrent d'un pays à l'autre ou n'en sont pas rendus au même point. Ainsi, pour les pesticides non homologués au Canada mais pour lesquels des analyses de résidus de pesticides dans les aliments sont effectuées lors de leur importation, une limite de 0,1 ppm est automatiquement appliquée comme LMR. À titre d'exemple, une harmonisation des seuils de LMR au sein de l'ALENA, permettrait d'accélérer le processus de décision et ainsi faciliter le commerce. Le GTT de l'ALENA sur les pesticides affirme de plus que l'harmonisation permet de hausser la performance environnementale de l'industrie agricole dans les pays moins riches, comme l'est le Mexique. Dans un autre ordre d'idée, la Fondation David Suzuki démontre que l'harmonisation peut avoir des effets positifs sur une meilleure gestion normative des pesticides. Ainsi, une harmonisation de l'établissement des seuils critiques toxicologiques dans l'établissement des limites maximales de résidus dans les aliments au sein de l'ALENA s'avérerait positive pour le Canada. Cela est d'autant plus vrai que pour plusieurs substances chimiques, il n'existe pas à ce jour de LMR. Une abolition de la règle du 0,1 ppm de LMR par l'ALENA n'est donc pas une mauvaise chose en soi, mais est plutôt perçue comme une amélioration dans l'évaluation du risque au Canada. De plus, le changement vers l'harmonisation des normes sur les pesticides pour les pays de l'ALENA rendrait le système canadien compatible avec celui des États-Unis. La majorité des échanges commerciaux extérieurs du Canada s'effectuent avec ce pays. Toutefois, les propositions de l'ARLA en ce sens ne font pas mention des LMR plus sévères qui ont été établies par l'Union européenne et l'Australie.

2) Indicateur 20 : existence de problèmes de diffusion de l'information

L'existence de problèmes de diffusion de l'information est une autre faiblesse de la logique communicationnelle. La mauvaise diffusion de l'information fait en sorte que des intervenants, dans la gestion des pesticides, n'ont pas accès à tous les renseignements pertinents à leur compréhension de la problématique. De ce fait, ils peuvent prendre des décisions qui augmentent les risques environnementaux et sanitaires en privilégiant les pesticides à d'autres alternatives à défaut de les connaître ou de ne pas savoir que les pesticides qu'ils utilisent nuisent à leur santé et à l'environnement. Cette situation est d'autant plus grave dans le cas des nouveaux règlements si ceux qui doivent l'appliquer ne sont pas au courant de leur existence. Pour améliorer l'accès aux renseignements qui se retrouvent en grande partie dans les archives de l'ARLA, le Comité fédéral, provincial et territorial (FTP) sur les pesticides invite celle-ci à augmenter la diffusion de ces travaux. Les provinces ont un besoin urgent de ces informations alors que la lenteur des progrès dans ce domaine est partiellement due au manque de ressources affectées à cette tâche. L'inquiétude subsiste en matière de gestion des risques si la majorité des pesticides utilisés de nos jours n'ont pas subi d'évaluation des risques sur l'environnement et la santé. Une meilleure diffusion de l'information passe aussi par une meilleure communication entre les différents paliers de gouvernement et les différents ministères.

3) Indicateur 21 : vérification de la conformité de façon volontaire

La vérification de la conformité de façon volontaire est plutôt une faiblesse des éléments procéduraux. Dans l'évaluation et le suivi des normes, la vérification de la conformité s'effectue actuellement de façon volontaire. Cela oblige l'auto responsabilisation des utilisateurs de pesticides afin qu'ils réagissent aux plaintes. Toutefois, le manque d'indépendance des activités de surveillance de l'état de l'environnement et de la santé, ainsi mises en pratique, pose problème. Les acteurs concernés proposent que cette démarche se réalise davantage par des moyens coercitifs et que son efficacité soit évaluée à partir d'un suivi se basant sur des indicateurs de rendement en rapport avec les objectifs de réduction de pesticides ciblés. Un autre aspect à considérer au niveau de la gestion de l'utilisation des pesticides par les agriculteurs fait référence à la vérification de la conformité de façon volontaire telle que préconisée par l'ARLA. Il faut donc compter avec la bonne volonté des

utilisateurs qui ont recours aux pesticides pour augmenter leur profit. Cependant, au niveau du suivi environnemental de la dérive des pesticides, la tâche revient à des organismes gouvernementaux. Pourtant, les organismes gouvernementaux qui évaluent la dérive des pesticides dans l'environnement remarquent que la qualité de l'environnement reste bien en-deçà de celle visée par les objectifs établis dans les normes. Des problèmes de non application des normes pourraient expliquer ce phénomène, d'autant plus que les moyens de contrôle et de coercition sont faibles (peu d'inspections, peu de contrôles suite au dépôt de plaintes, etc.).

4) Indicateur 22 : démarche obligatoire par moyens coercitifs

Cependant, la démarche obligatoire par moyens coercitifs est une force des éléments procéduraux qui deviendrait une opportunité à développer davantage. Pour contrer les faiblesses normatives découlant de la démarche volontaire dans l'application des directives, une démarche obligatoire visant l'atteinte d'objectifs de réduction des pesticides par des moyens coercitifs demeure la meilleure solution selon la société civile. En effet, il ne suffit pas seulement de développer des méthodes alternatives à intégrer à l'utilisation de pesticides, de transférer la technologie vers les utilisateurs en les formant, il faut aussi apporter une aide financière allant dans ce sens. Toutefois, un changement de pratiques agricoles (vers une réduction voire l'élimination de l'utilisation de pesticides dans la lutte aux ravageurs) consiste en un important défi qui exige parfois des investissements considérables de la part des agriculteurs.

5) Indicateur 23 : éco conditionnalité et rétribution pour les biens et services rendus par les utilisateurs réduisant leur volume et leur fréquence de pesticides.

L'éco conditionnalité et la rétribution pour les biens et services rendus par les utilisateurs réduisant leur volume et leur fréquence de pesticides est une solution intéressante à saisir comme opportunité des éléments procéduraux. Au-delà de moyens coercitifs, il faut de meilleurs indicateurs de rendement au niveau de la réduction de pesticides. C'est finalement une question d'établir un rapport coûts-avantages acceptable pour tous. Il faut alors encourager et récompenser les efforts de mise en œuvre des méthodes réduisant l'utilisation

de pesticides, par des subventions intégrant le principe d'éco conditionnalité. Par ailleurs, les agriculteurs pourraient aussi être rétribués pour les biens et services environnementaux rendus.

Analyse de la question 5

Les variables de réponse de la question 5 soulignent d'une part, les problèmes identifiés touchant aux normes actuellement en vigueur sur la gestion des pesticides et, d'autre part, des idées d'améliorations qui établiraient un bon contrôle par des mécanismes d'information, de transparence, de prise en compte du principe de précaution et d'incitatifs économiques. Ainsi, les variables de réponse correspondent aux mesures d'atténuation qui permettent une réduction en aval de la dérive des pesticides sur l'environnement et la santé humaine. Les mesures incluent les modifications, souvent restrictives, permettant une utilisation de pesticides réduisant les risques. En effet, parmi les facteurs faisant obstruction à une politique de réduction de l'utilisation de pesticides en milieu agricole, les principaux font référence à un manque de motivation dû à une faible coopération entre les différents types d'acteurs qui interviennent sur le dossier des pesticides. Le manque de motivation est aussi causé par un manque d'obligations et d'incitatifs pour atteindre l'objectif de réduction. En outre, l'information que reçoivent les producteurs provient généralement des fabricants des pesticides qui souhaitent augmenter l'utilisation des pesticides et non la diminuer. De plus, certains facteurs constituent tout simplement un cadre peu propice au respect d'une politique de réduction de l'utilisation de pesticides par les producteurs agricoles. Au contraire, ils viennent alors minimiser les chances de succès d'atteindre les objectifs de réduction. Pour contrecarrer cette tendance, il faut tout d'abord que les décideurs soient conscients de la nécessité d'une politique de réduction de l'utilisation des pesticides à des fins agricoles. Si le contexte derrière l'objectif n'est pas bien saisi par les décideurs qui ont voté et doivent mettre en pratique les normes reliées à la politique, les chances de succès resteront très relatives. De plus, il est nécessaire de cibler des objectifs quantifiables qui obligent la prise en charge de nouveaux moyens. Évidemment, les producteurs doivent être ouverts à la démarche sans quoi, la politique ne vaudra rien dire. En plus, les autres acteurs concernés doivent être mis à contribution afin qu'aucun aspect ne soit négligé dans l'évaluation des risques et la gestion des risques engendrés par l'utilisation de pesticides en milieu agricole. Enfin, il est nécessaire

de fournir aux producteurs des services-conseils en la matière qui soient indépendants des décideurs et de l'industrie des pesticides. Au Québec, les clubs-conseils en agroenvironnement, présents, entre autres, dans les régions pomicoles de la Montérégie et des Laurentides, sont supportés par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). Leur indépendance est toutefois contestée par la société civile.

Les acteurs concernés s'inquiètent du manque d'harmonisation et de la clarification des normes menant à des contradictions dans l'interprétation. Une meilleure harmonisation accompagnée d'articles de loi et de règlements clairs sont identifiés comme des mesures d'atténuation. En outre, afin d'accélérer le processus décisionnel, un meilleur accès aux renseignements pertinents et leur diffusion sont des facteurs également soulevés.

6.2.6 Question 6 : quelles mesures d'atténuation permettent de réduire les dommages à l'environnement et à la santé humaine causés par l'utilisation de pesticides?

On ne peut répondre à cette sixième question sans regarder les moyens mis en œuvre, les coûts de la conformité aux normes et le besoin de soutien financier et technique (voir tableau 6.6).

Tableau 6.6. Grille d'analyse des résultats à la question 6

Acteurs / Variables	6A Moyens mis en œuvre, coûts de la conformité aux normes et besoin de soutien financier et technique		
	24) Conformité réelle des utilisateurs à la réglementation, coûts et compensations	25) Mise en place d'une zone tampon entre les zones agricoles et résidentielles	26) Coûts pour le producteur de la mise en conformité aux normes
ABQ	-	-	-
AGECO	Oui	Oui	Oui
ALENA (GTT sur les pesticides)	-	-	-
ARLA – Santé Canada	-	-	-
CEDD – Bureau de vérification générale du Canada	Oui	-	-
Comité FTP sur les pesticides	-	-	-
Fondation David Suzuki	-	-	Oui
FPPQ –UPA	-	Oui	Oui
MAPAQ	-	-	-
MDDEP	-	-	-
OAQ	-	Oui	Oui
PAN Europe	-	-	-

1) Indicateur 24 : conformité réelle des utilisateurs à la réglementation, coûts et compensations

La conformité réelle des utilisateurs à la réglementation, les coûts et les compensations se révèlent des contraintes nuisant au bon fonctionnement des éléments procéduraux. Le facteur des coûts que doivent déboursier les utilisateurs de pesticides pour se conformer aux normes est important. Il est aggravé par les pressions urbaines (voir ci-dessous). Ces coûts consistent en une perte de valeurs liée notamment à la diminution des espaces productifs et nécessiteraient en contrepartie un appui financier auprès des producteurs. Il n'est donc pas surprenant que la firme AGECO indique que le niveau de conformité à la norme sur les pesticides parmi les producteurs de pommes est au plus bas puisqu'ils sont situés dans ce type de zones sous pressions urbaines et qu'ils sont aussi les plus grands utilisateurs de ces produits chimiques. Un état de fait qui risque de se répandre, si aucune mesure de

compensation financière n'est entreprise par les représentants du pouvoir élu pour améliorer le sort des pomiculteurs voulant se conformer.

2) Indicateur 25 : mise en place d'une zone tampon entre les zones agricoles et résidentielles

La mise en place d'une zone tampon entre les zones agricoles et résidentielles est aussi une contrainte pour les éléments procéduraux du système d'acteurs. Le mode de production suivant le modèle dominant, en utilisant des pesticides pour augmenter sa productivité se retrouve en compétition avec un autre phénomène : l'expansion urbaine aux dépens des espaces ruraux à vocation agricole. Ce phénomène contribue à la perte de terres agricoles de façon directe par les superficies consacrées aux lotissements mais aussi de façon indirecte, car la réglementation exige l'établissement de zones tampons entre les zones agricoles et résidentielles. Il inquiète l'Ordre des agronomes du Québec qui souligne que de ce fait, les producteurs agricoles doivent cohabiter avec de nouveaux voisins : les banlieusards. Cette division du territoire a amené des problèmes d'aménagement du territoire entre, d'un côté, des zones à vocation résidentielles qui sont fortement habitées bien qu'à faible densité. D'un autre côté, les activités d'une agriculture intensive ont un impact sur leur environnement immédiat. Cette situation, lorsqu'il est temps pour les producteurs de pommes de se conformer à la réglementation, les oblige à diminuer leur espace cultivable pour créer une zone tampon sur leur propre territoire puisqu'il ne l'a pas été fait par la MRC dans son schéma d'aménagement du territoire. En effet, la réglementation oblige de conserver une certaine distance entre les activités de traitement aux pesticides et les immeubles protégées (résidences) et les puits. Elle leur cause alors des pertes financières. Il n'est donc pas surprenant que cet état de fait préoccupe énormément la société civile

3) Indicateur 26 : coûts pour le pomiculteur de la mise en conformité aux normes

Les coûts pour le pomiculteur de la mise en conformité aux normes est une autre contrainte des éléments procéduraux. Ainsi, pour les producteurs de pommes les coûts sont plus élevés pour appliquer les directives du *Code de gestion des pesticides*. Alors quand il est temps pour les pomiculteurs de commercialiser leur produit à l'échelle internationale, leur compétitivité

ne fait que diminuer, mettant en danger même la viabilité de leur entreprise. Il est à noter également que la diminution de la superficie de leurs terres cultivables, dans un contexte où l'agriculteur québécois vit sur des emprunts élevés, fait perdre de la valeur en agissant sur le passif de l'entreprise. Pour chaque arbre perdu, un coût est associé. Ces constatations d'agression urbaine, pertes de terres agricoles et coûts de conformité aux normes, amènent plusieurs acteurs à en appeler à un appui financier aux producteurs, particulièrement aux producteurs de pommes. La Fédération des producteurs de pommes du Québec, soutenue par l'Ordre des agronomes du Québec, fait appel au principe de réciprocité. Un tel principe ferait en sorte d'égaliser les chances de compétitivité entre les pomiculteurs québécois et les producteurs de pommes étrangers qui importent leur marchandise dans notre province. Le principe de réciprocité se traduit ainsi par une rétribution pour les biens et services environnementaux rendus par les producteurs. Cela constitue une subvention verte. Il donne aussi l'exemple de la Suède et du Danemark qui dans le même objectif ont appliqué des taxes spéciales sur les pesticides pour diminuer leur utilisation.

Analyse de la question 6

L'étalement urbain formé par la banlieue occasionne une perte de la superficie agricole en région métropolitaine. Ainsi, la zone périurbaine formée par la Montérégie sur la Rive-Sud de Montréal, et les Laurentides, sur la Rive-Nord, est l'endroit où se retrouve la majeure partie des vergers de pommiers au Québec. En plus de la perte d'une portion de leurs terres pour la pomiculture, le mode d'application des pesticides exigé par le *Code de gestion des pesticides* est rendu extrêmement difficile pour les producteurs qui doivent sacrifier une portion plus grande de leurs terres en vue de respecter la norme. Se trouvant entourés d'un plus grand nombre de puits et d'immeubles protégés dû à la proximité résidentielle, les pomiculteurs doivent conséquemment restreindre l'application de pesticide. Dans son rapport sur les impacts socio-économiques vécus, entre autres, par les producteurs de pomme au Québec, et pour se conformer aux normes environnementales, dont le *Code de gestion des pesticides*, du MDDEP, la firme AGECO conclut le même rapport par un besoin de soutenir financièrement les producteurs. Une autre des solutions apportées au problème de perte de terres agricoles consiste à la mise en place d'une zone tampon entre les zones agricoles et le développement immobilier. Cette zone devrait être établie à même le lotissement plutôt qu'au détriment des

producteurs. Il faudrait étudier aussi si les méthodes alternatives sont moins contraignantes en terme de zone tampon.

6.3 Analyse générale

Pour conclure, la classification des résultats est effectuée en s'inspirant du modèle développé par l'Organisation des Nations Unies et universellement reconnu : le modèle Pression – État – Réponse (PER). Tel qu'illustré par les figures 5 et 6, d'une part, nous décrivons ainsi la situation actuelle telle que perçue par les acteurs étudiés soit : par des facteurs de pression liés à la pratique agricole d'utilisation des pesticides; par des facteurs d'état liés aux risques sur l'environnement et la santé touchant le système environnemental même et enfin par des facteurs de réponse liés à la gestion normative des pesticides en fonction de ces risques occasionnés par la pratique agricole. D'autre part, nous rapportons la vision des acteurs en décrivant leur perception de la situation idéale et leurs moyens de résolution du problème soit : par des mesures d'adaptation répondant aux facteurs de pression; par des mesures de précaution relevant des facteurs d'état et par des mesures d'atténuation répondant aux facteurs de réponse.

Les scientifiques et les décideurs s'accordent pour dire que dans les variables de pression le choix d'une ou plusieurs méthodes de lutte aux ravageurs, se doit d'abord et avant tout de rester efficace. Ensuite seulement, ils abordent le sujet des effets sur la santé et l'environnement des produits toxiques pulvérisés. De tels effets sont pourtant considérés comme des risques. Ils doivent être évalués pour savoir jusqu'à quel degré ils apparaissent acceptables ou non socialement. Mais, il est admis par l'ARLA, qui prônent l'efficacité d'un produit pesticide, qu'elle diminue avec le temps, dû à la capacité d'adaptation des ravageurs qui développent des résistances aux pesticides. Pour cette perte d'efficacité, deux moyens sont ici avancés dans une perspective d'amélioration continue. Il s'agit de la mise au point et de l'utilisation de plus en plus variée de pesticides en accumulation ou en combinaison. Donc, dans cette perspective, nous nous retrouvons donc devant un paradoxe important, les pesticides choisis pour leur efficacité à lutter contre les ravageurs des cultures provoquent en même temps l'invasion d'un nombre de plus en plus important de ravageurs. Tout cela est dû

à la perte d'équilibre naturel de l'écosystème impliqué. De plus, le développement de résistances oblige les utilisateurs à accroître constamment la dose appliquée de pesticides et à utiliser une plus grande variété de produits afin de garder les résultats de répression ou de suppression de ravageurs, année après année. La recherche et le développement de pesticides nouveaux à mettre en marché tendent, entre autres, vers la modification des gènes des plants mêmes, en développant des cultivars génétiquement modifiés pour résister aux ravageurs ou aux pesticides utilisés dans ce but. Les biopesticides, fabriqués à base de bactéries et d'autres micro-organismes qui demeurent plus instables que les pesticides à base d'éléments chimiques, constituent aussi un créneau de recherche. Ainsi, l'utilisation de pesticides est condamnée à s'intensifier progressivement en exerçant des pressions sur les écosystèmes et en accentuant de ce fait, les risques pour la santé humaine et l'environnement sans pour autant garantir aux utilisateurs une continuité de l'efficacité des pesticides en vente sur le marché. Des questions restent donc non résolues dans cette optique. La lutte intégrée mettrait-elle l'accent sur le développement de biopesticides et d'organismes génétiquement modifiés qui pourraient être autant, voire plus nocifs que les pesticides chimiques? Pour apporter des variables de mesures d'adaptation efficace, il est donc primordial que les investissements dans la recherche et développement mettent autant d'efforts sur les axes de recherche concernant les méthodes culturales, physiques, etc. que ceux mis jusqu'à maintenant dans la lutte intégrée et les cultivars génétiquement modifiés. De plus, les mesures temporaires et d'urgence d'homologation devraient cesser de concerner seulement les anciens pesticides mais aussi tenir compte des nouveaux produits et des nouvelles méthodes alternatives.

En ce qui concerne les variables d'état, l'inégalité d'accès à tous les utilisateurs, la sous-estimation des risques dans l'évaluation du comportement réel des utilisateurs concernant le respect des directives sur l'étiquette d'un mode d'emploi sécuritaire, la formation et la vulgarisation des directives sont autant de problèmes identifiés par les acteurs concernés. De plus, nous avons identifiés des incertitudes dues aux données incomplètes servant de base aux décisions d'homologation qui se font par le processus d'évaluation des risques. Ce processus d'évaluation des risques pour les homologations se base sur une méthode toxicologique qui ne peut être considérée comme infaillible (ses limites sont reconnues) et qui nécessite donc des études complémentaires pour continuer à justifier l'utilisation des pesticides dont

l'ARLA autorise la mise en marché. En outre, comme nous l'avons mentionné dans la partie traitant du contexte de l'industrie de la pomme au Québec, la culture de la pomme ne représente pas vraiment une culture importante au niveau commercial comparativement au maïs, au soya et au canola même si elle est parmi les plus problématiques par sa grande utilisation de pesticides. Nous pouvons craindre que cette culture ne fasse pas partie des priorités du GTT de l'ALENA sur les pesticides. Il faut donc craindre que le développement de mesures de précaution efficaces tarde à venir. Cela devra se faire davantage à l'échelle canadienne ou québécoise où les impacts environnementaux et sanitaires se font déjà plus sentir pour passer outre les intérêts strictement économiques. Il est donc dès plus urgent qu'un système de suivi environnemental et sanitaire ainsi qu'une base de données sur l'utilisation des pesticides, soient mis en place, afin de documenter, de développer et d'instaurer rapidement les mesures de précaution nécessaires.

Pour ce qui est des variables de réponses, il existe des politiques, programmes, lois et règlements aux niveaux fédéral et provincial pour réduire les risques sur l'environnement et la santé de l'usage des pesticides en agriculture et en pomiculture. Cependant, des problèmes d'harmonisation des normes, de diffusion de l'information pertinente aux acteurs concernés et le manque d'incitatifs économiques (éco conditionnalité et rétribution pour biens et services environnementaux rendus, taxes sur les pesticides, inspections, etc.) font en sorte que des résultats concrets de réduction de la dérive des pesticides dans l'eau, l'air, le sol et les aliments tardent à se faire sentir. Ainsi, les mesures d'atténuation cherchent à améliorer le taux de conformité des utilisateurs à la réglementation, entre autres, par la mise en place d'une zone tampon entre les zones agricoles et résidentielles pour que les agriculteurs puissent respecter les distances réglementaires de leurs activités de traitement aux pesticides par rapport aux immeubles protégés et aux puits avoisinants sans avoir à perdre des superficies cultivables. Ce point est litigieux puis qu'il entre en contradiction avec l'objectif de réduction des pesticides et celui pragmatique du droit de produire. L'idée est de minimiser les coûts de conformité des utilisateurs en leur donnant les moyens financiers et techniques nécessaires.

Faiblesses

Forces

Facteurs de pression

Facteurs d'état

Facteurs de réponse

AMONT

Pratique agricole d'utilisation des pesticides

SYSTÈME ENVIRONNEMENTAL

AVAL

Gestion normative des pesticides

1) Pertes causées par les ravageurs de cultures, utilisation de pesticides et efficacité de la lutte

2) Développement de résistances, destruction des organismes utiles et augmentation de la dose appliquée

3) Garantie d'efficacité du produit par le fabricant et surestimation des besoins dans la dose recommandée

4) Vitesse d'homologation de nouveaux produits alternatifs et soutien financier pour la transition

5) Inégalité d'accès pour tous les utilisateurs aux nouveaux produits

6) Mesures temporaires et d'urgence pour maintenir l'homologation des produits dangereux pendant la transition vers un produit alternatif

15) Sous-estimation des seuils critiques (limites maximales de résidus)

16) Débat social sur ce qui est considéré comme un risque acceptable

17) Niveau d'évaluation des pesticides dans les études d'impacts sur l'environnement et la santé

18) Transparence des résultats d'études d'impacts et incertitudes dans les méthodes de calcul

19) Existence de problèmes d'harmonisation et confusion dans l'interprétation de la réglementation

20) Existence de problèmes de diffusion de l'information

21) Vérification de la conformité de façon volontaire

22) Démarche obligatoire par moyens coercitifs

23) Éco conditionnalité et rétribution pour les biens et services rendus par les utilisateurs réduisant leur volume et leur fréquence de pesticides

Figure 6.1. Variables de facteurs de pression, d'état et de réponse

Contraintes
Opportunités

Mesures d'adaptation

Mesures de précaution

Mesures d'atténuation

AMONT

*Pratique agricole d'utilisation
De pesticides*

SYSTÈME ENVIRONNEMENTAL

AVAL

*Gestion normative
de pesticides*

7) Directives sur l'étiquette
d'un mode d'emploi
sécuritaire

8) Sous-estimation des
risques dans l'évaluation du
comportement réel des
utilisateurs concernant le
respect des directives

9) Formation des utilisateurs
et vulgarisation des
directives

10) Combinaison des
pesticides avec d'autres
méthodes alternatives pour
optimiser le rapport coûts-
avantages

11) Efficacité des méthodes
alternatives existantes qui
ont un effet réel et durable

12) Investissements dans la
R & D pour améliorer les
produits et méthodes
alternatives

13) Système de suivi
environnemental et
sanitaire (cas enregistrés
d'empoisonnement, ...)

14) Compilation dans une
base de données du
volume et de la fréquence
d'utilisation des pesticides

24) Conformité réelle des
utilisateurs à la
réglementation, coûts et
compensations

25) Mise en place d'une
zone tampon entre les
zones agricoles et
résidentielles

26) Coûts pour le
pomiculteur de la mise en
conformité aux normes

Figure 6.2. Variables de mesures d'adaptation, de précaution et d'atténuation

CHAPITRE 7

CONCLUSION

Le travail de recherche avait pour but d'étudier la gestion des risques (sur l'environnement et la santé), et ce, de façon exploratoire en s'intéressant à l'étude de cas de l'utilisation des pesticides en pomiculture dans le Sud-Ouest du Québec. Afin d'avoir une vision d'ensemble du sujet, il a fallu approfondir des notions allant au-delà de la gestion strictement normative des risques, reliées aux nouvelles approches de gestion intégrée et écosystémique qui apportent des améliorations significatives au mode de gestion actuelle. Parmi ces notions, le système social d'acteurs, la communication entre les acteurs, et le principe de précaution, ont été particulièrement étudiées. Dans la société dans laquelle nous vivons, les risques se retrouvent omniprésents par la contamination de produits chimiques dans les compartiments environnementaux de l'eau, l'air, le sol et les plantes cultivées (destinés à devenir des aliments de consommation humaine). De tels produits chimiques comme les pesticides causent ainsi des problèmes reconnus et d'autres soupçonnés sur l'environnement et la santé humaine. L'objectif de la recherche a été de poser un diagnostic sur le fonctionnement du système social d'acteurs s'intéressant à cette question et de proposer des solutions pour contrer l'inefficacité de la communication entre les acteurs. Pour y arriver, une analyse qualitative de contenu provenant de sources documentaires gouvernementales, scientifiques et non gouvernementales a servi à la reconnaissance des limites de fonctionnement du système social d'acteurs en cause. Une analyse SWOT (forces, faiblesses, opportunités, contraintes) a été effectuée et débouche sur l'ajout d'une approche de gestion à la fois intégrée et écosystémique. Le système se partage en quatre formes de pouvoir (élu, économique, expert et de la société civile) dont les positions reflètent une prise de conscience partielle du problème de l'utilisation des pesticides en pomiculture. En adoptant dans le processus de prise de décision sur la gestion des risques, une gestion intégrée et écosystémique, il est possible selon les résultats de notre recherche d'arriver à un consensus

par une concertation du système social d'acteurs. Ce consensus se formerait selon un mode de fonctionnement davantage coopératif que hiérarchique, intégrant pleinement la participation publique et surtout étant capable de prendre du recul par rapport à ses propres actions et motivations par l'application du principe de précaution. Plusieurs recommandations sont formulées par les acteurs dans cet ordre d'idées, sous forme de mesures d'adaptation, de précaution et d'atténuation, qui si elles étaient écoutées par les autres se révéleraient, à notre sens, des plus pertinentes pour résoudre les problèmes actuels de gestion des risques sur l'environnement et la santé. Les recommandations s'intéressent autant aux éléments cognitifs, aux éléments procéduraux qu'à la logique communicationnelle. Un élément important à souligner consiste au fait qu'il faudrait surtout que les investissements soient redistribués dans le même sens que les propositions de mesures d'adaptation, de précaution et d'atténuation apportées par les acteurs.

BIBLIOGRAPHIE

8.1 Liste de documents retenus pour l'analyse

- Association des biologistes du Québec (ABQ). 1998. *Mémoire sur l'avant-projet de règlement pour un Code de gestion des pesticides*, présenté au Ministère de l'Environnement et de la Faune, 6 p. (10 octobre 1998)
- Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA). 2000. *Document technique SPN 2000-01 : Cadre décisionnel pour l'évaluation et la gestion des risques à l'ARLA*, Santé Canada, 24 p.
- Comité fédéral, provincial et territorial (Comité FTP) sur la lutte antiparasitaire et les pesticides. 2005. *Rapport de l'atelier sur la conformité des utilisateurs du Comité FTP du 21 octobre 2004 à Vancouver*, Colombie-Britannique, 12 p.
- Commissaire de l'environnement et du développement durable (CEDD). 2003. *Rapport de 2003 du CEDD, chapitre 1 : la gestion des pesticides : sécurité et accès sur le marché*, Bureau du vérificateur général du Canada, 33 p.
- Fédération des producteurs de pommes du Québec (FPPQ). 2005. *Mémoire sur le plan de développement durable du Québec : le développement durable et les producteurs de pommes du Québec*, présenté au Ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs (MDDEP), 9 p.
- Fondation David Suzuki. 2006. *Les aliments que nous mangeons : La réglementation en matière de pesticides, une comparaison internationale*, rédigé par David R. Boyd., Fondation David Suzuki, 46 p.
- Groupe Agroalimentaire et Économie (AGECO). 2005. *Rapport final sur les impacts économiques de la mise aux normes environnementales pour le secteur de l'horticulture fruitière, maraîchère et ornementale*, présenté au Conseil québécois de l'horticulture, 93 p.
- Groupe de travail technique (GTT) de l'ALENA sur les pesticides. 2005. *Document d'orientation sur les exigences relatives aux données nécessaires à l'établissement de LMR pour des produits importés aux États-Unis et au Canada*, United State Environmental Protection Agency (EPA) : Office of Pesticides Programs (OPP) et Santé Canada : ARLA, 32 p.
- Ministère de l'Agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec (MAPAQ). 2001. *Méthodes alternatives à la lutte chimique en pomiculture : principales techniques applicables pour le Québec*, rédigé par Édith Smeester, MAPAQ, 49 p.

- Ministère de l'environnement et de la faune (MEF). 1998. *Étude exploratoire sur la présence de pesticides dans l'air ambiant et au sol à proximité des vergers de pommiers : région de la Montérégie*, rédigée par Michel Bisson, Richard Desrosiers et Isabelle Giroux, MEF, 39 p.
- Ordre des agronomes du Québec (OAQ). 2005. *Mémoire sur le projet de Plan de développement durable du Québec : Équilibre, bien-être, réciprocité : les mots-clés d'une agriculture durable dans une société durable*, présenté au MDDEP du Québec, 25 p.
- Pesticides Action Network (PAN) Europe. 2003. *Pesticide Use Reduction is Working : An Assesment of National Reduction Strategies in Denmark, Sweden, The Netherlands and Norway*, PAN Europe, 19 p.

8.2 Articles de périodiques

- Allain, S. et A. Emerit, 2003. «Projet d'aménagement hydraulique, concertation et planification participative de bassin : une approche en terme «d'Action publique négociée». *Nature Sciences Sociétés*, vol. 11, no 3, p. 255-265.
- Bilodeau, Angèle, Denis Allard, Danièle Francoeur et Patrick Chabot. 2004. «L'exigence démocratique de la planification participative : le cas de la santé publique au Québec». *Nouvelles Pratiques Sociales*, vol. 17, p. 50-65.
- Boissier, M.-C., 2003. «Éléments de réflexion sur le principe de précaution». *Revue du rhumatisme*, vol. 70, p. 694-696.
- Gauthier, M., Simard, L., Waaub, J.-P. 2000. «Participation du public à l'évaluation environnementale stratégique». *Les Cahiers de recherche de l'Institut des sciences de l'environnement, UQA.*, Cahier no 2, p.117.
- Haaren, Christine V. et Manfred Bathke. 2007. «Integrated landscape planning and renumeration of agri-environmental services: results of a case study in the Fuhrberg region of Germany». *Journal of Environmental Management* **Article in Press**
- Hansen Steffen F., Lars Carlsen et Joel A. Tickner. 2007. «Chemical regulation and precaution: does REACH really incorporate the precautionary principle». *Environmental Science and Policy*, vol. 10, p. 395-404.
- Lepage, L., M. Gauthier et P. Champagne, 2003. «Le projet de restauration du fleuve Saint-Laurent : de l'approche technocratique à l'implication des communautés riveraines». *Sociologies Pratiques*, vol.7, p 65-92.
- MacHardy, William E. 2000. «Current status of IPM in apple orchards». *Crop Protection*, vol. 19, p. 801-806.

- MacNeil, J.D. et M. Hikichi. 1986. «Phosmet Residues in an Orchard an Adjacent Recreatinal Aera». *Journal of Environmental Science Health*, vol. B21 no 5, p. 375-385.
- Mallard A. et E. Rémy, 2003. «Les normes favorisent-elles l'action en précaution? L'exemple de la pollution de l'eau potable par les pesticides». *Natures Sciences Sociétés*, vol. 11, p. 371-380.
- Montpetit, E., 2003. «La démocratisation de la gestion des risques». *Lien social et Politiques*, vol. 50, p. 91-104.
- Muller, M.D. et H.P. BossHardt. 1987. «Degradation and Residue of Cyclohexyltin Compound in Orchard Soil following Field Application of Cyhexatin». *Bulletin of Environmental Contamination Toxicology*, vol. 38, p. 627-633.
- Prager, Kelrin et Uwe J. Nagel. 2008. «Participatory decision making on agri-environmental programmes : a case study from Sachsen-Anhalt (Germany)». *Land Use Policy*, vol. 25, p. 106-115.
- Prokopy, Ronald J. 2003. «Two decades of bottom-up, ecologically-based pest management in a small commercial apple orchards in Massachussetts». *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 94, p. 299-309.
- Prokopy, Ronald J. 1975. «Apple Maggot Control by Sticky Red Spheres». *Journal of Economical Entomology*, vol. 68, p. 197-198.
- Selber, J.N., B.W. Wilson et M.M. McChesney. 1993. «Air and Fog Deposition Residues of Four Organophosphate Insecticides Used on Dormant Orchards in the San Joaquin Valley, California». *Environnemental Science and Technology*, vol. 27, p. 2236-2243.
- Sristava, P.K., K. Kulshrestha, C.S. Mohanty, P. Pushpangadan et A. Singh. 2005. «Stakeholder-based SWOT analysis for successful municipal solid waste management in Lucknow, India». *Waste Management*, vol. 25, p.531-537.
- Thoenig, J.-C. 1998. «Politiques publiques et action publique». *Revue internationale de politique comparée*, vol. 5, no 2, p. 295-314.
- Trom, D. 1999. «De la réfutation à l'effet NIMBY considérée comme une pratique militante». *Revue française de sciences politiques*, vol. 49, no 1, p. 31-49.
- Tubiana, M., 2000. «Santé et environnement». *Sciences de la Vie*, vol. 323, p. 651-664.
- Waaub, J.-P., 2007. «Communication personnelle et notes de cours».

Weaver, J.E., H.W. Hogmire, J.L. Brooks et J.C. Sencindiver. 1990. «Assessment of Pesticides Residues in Surface and Soil Water from a Commercial Apple Orchard». *Applied Agricultural Research*, vol. 5 no 7, p. 37-43.

8.3 Monographies

Antoine J. et Roux A.-L. 2004. « Eaux et territoires : vers une gestion intégrée », *Actes de la journée d'études, Les territoires de l'eau*, Université d'Artois. 126 p.

Beck, Ulrich. 2001. *La société du risque: Sur la voie d'une autre modernité*. Trad. de l'allemand par Laure Bernardi. Paris: Flammarion, 521 p.

Bourgault, J. et R. Lapierre. 2000 *Horizontalité et gestion publique*, Ottawa, Centre canadien de gestion, Bibliothèque nationale du Canada, 320 p.

Callon, M., P. Lascournes et Y. Barthe, 2001. *Agir dans un monde incertain : essai sur la démocratie technique*, Éd. Du Seuil, Paris, p.37-60 et 310-313.

Carson. Rachel. 1962. *Silent Spring*. Boston: Houghton Mifflin Co., 368 p.

Chaléard, Jean-Louis et Jean-Paul Charvet. 2004. *Géographie agricole et rurale*. Paris : Belin, 239 p.

Crozier, Michel et Erhard Friedberg. 1977. *L'acteur et le système*. Paris : Éditions du Seuil, 437 p.

De Rosnay, Joel, 1975. *Le microscope : vers une vision globale*. Paris : du Seuil, 249 p.

Dumont, René. 1949. *Les leçons de l'agriculture américaine*. Paris : Flammarion, 368 p.

Durand, Claire et André Blais. 2004. «La mesure» dans *Recherche sociale : de la problématique à la collecte de données*, sous la dir. de B. Gauthier, 4^e éd. Presses de l'Université du Québec, Sainte-Foy (Québec), p. 185-210.

Flood, R.L. et E.R. Carson, 1988. *Dealing with Complexity : an introduction to the Theory and Application of Systems Science*. New York: Plenum Press, 289 p.

Garnier, Lisa. 2004. *Petit atlas des plantes cultivées*. Paris : Larousse, 128 p.

Gauthier, Benoit. (sous la dir.). 2004. *Recherche sociale: de la problématique à la collecte de données*. 4^e éd. Sainte-Foy (Québec): Presses de l'Université du Québec, 619 p.

Giddens, A., 1998. *The Third Way : The Renewal of Social Democracy*. Cambridge: Polity Press, 345 p.

- Gots, R.E., 1992. *Toxic Risks : Science, Regulation and Perception*. Boca Raton (Florida) : Lewis Publishers, 277 p.
- Jonas, Hans. 1990. Traduit de l'allemand de 1977. *Le principe de responsabilité: une éthique pour la civilisation technologique*. Paris : Flammarion, 470 p.
- Lebeau, René. 7 éd. 2004. *Les grands types de structures agraires dans le monde*. Paris : Colin, 182 p.
- Létourneau, Alain. 2005. *L'intervention en éthique : les principaux modèles proposés au Québec (1970-2002)*. Sherbrooke (Québec) : Publications de l'Université de Sherbrooke, 259.
- Martin, Paul-Louis. 2002. *Les fruits au Québec : histoire et traditions des douceurs de la table*. Sillery (Québec) : Septentrion, 219 p.
- Mermet, Laurent. 1992. *Stratégies pour la gestion de l'environnement : la nature comme jeu de société?* Paris : L'Harmattan, 205 p.
- Milot, Nicolas et Laurent Lepage. 2004. *La logique des acteurs dans une approche participative d'adaptation aux changements climatiques*, 57^e Congrès annuel de l'association canadienne des ressources hydriques : Eau et changement climatique, comprendre pour mieux s'adapter, Montréal, 16-18 juin 2004, 7 p.
- Peschel, M. et W. Mende, 1986. *The Predator-Prey Model : Do We Live in a Volterra World ?*, New York: Springer-Verlag Wien, 251 p.
- Popper, J., 1973. *La dynamique des systèmes*, Montréal : Les Presses de l'Université du Québec, 272 p.
- Prades, José A. 1994. «Environnement et développement, éthique et société : vers un nouveau paradigme de la recherche, ou l'émiettement de la concertation» In *Instituer le développement durable : éthique de l'écodécision et sociologique de l'environnement*. Montréal : Fides, p. 277-307.
- Prades, José A. 1991. «L'éthique de l'environnement et du développement, prolégomènes méthodologiques à un programme de recherche» In *Environnement et développement : questions éthiques et problèmes socio-politiques*. Montréal : Fides, p.13-45.
- Sabel, C., A. Fung et B. Karkakkainen, 2000. «Beyond Backyard Environmentalism», Boston : Joshua Cohen et Joël Rogers, 117 p.
- Sabourin, Paul. 2004. «L'analyse de contenu» dans *Recherche sociale : de la problématique à la collecte de données*, sous la dir. de B. Gauthier, 4^e éd. Presses de l'Université du Québec, Sainte-Foy (Québec), p.357-386.

- Schrieker, T., 2001. «L'utilisation de la recherche scientifique dans l'élaboration des politiques environnementales : le Canada peut-il faire mieux?» In *Gérer l'environnement*, Presses de l'Université de Montréal, p.39-78.
- Séralini, Gilles-Éric. 2004. *Ces OGM qui changent le monde*. Paris: Flammarion, 229 p.
- Simard, Louis. 2004. « L'apprentissage comme ressource dans la conduite des projets : quels effets sur le débat public? », In *Le débat public en apprentissage. Regards croisés sur les expériences françaises et québécoises*. Paris : L'Harmattan, p. 22-36.
- Wynants, Bernadette. 1990. «Le projet de l'analyse de contenu en sociologie» dans Méthodes d'analyse de contenu et sociologie sous la dir. de J. Rémy et D. Ruquoy, Publications des Facultés universitaires de Saint-Louis, Bruxelles, p. 163-173.

8.4 Mémoires ou thèses

- Chayer, Danielle. 1995. *ALENA et pesticides: l'influence des Etats-Unis sur la réglementation canadienne sera-t-elle diminuée?* Thèse de maîtrise. Université du Québec à Montréal: Montréal, 97 p.
- Wotto, Marguerite. 2005. *La participation publique à l'évaluation environnementale stratégique : identification des éléments constitutifs et proposition d'une démarche méthodologique dans le cas du transport à Montréal*. Thèse de doctorat : Université du Québec à Montréal : Montréal, 360 p.

8.5 Publication d'organismes gouvernementales et non gouvernementales

- Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC). 2003. Direction générale des services à l'industrie et aux marchés. *Les fruits : situation et tendances au Canada en 2002-2003*. Ottawa : AAC, 24 p.
- Bois G. 2004. *Mémoire de la table régional d'orientation en gestion intégrée des ressources du milieu forestier Région 08*. Présenté à la Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise, 22 p.
- Castrilli, J.-F. et T. Vigod. Commission de réforme du droit du Canada. 1987. *Les pesticides au Canada: étude de législation et de la politique fédérales*, Série Protection de la Vie. Ottawa: Commission de réforme du droit du Canada, 144 p.
- Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes (CTIFL). 2002. *Le pommier*. Paris : CTIFL, 288 p.

- Commissaire de l'environnement et du développement durable. 2003. *Rapport annuel de la commissaire de l'environnement et du développement durable*. Ottawa: Bureau du vérificateur général.
- Commission mondiale d'éthique des connaissances scientifiques et des technologies (COMEST). 2005. *Le principe de précaution*. Paris : UNESCO, 52 p.
- Conseil de la conservation et de l'environnement. 1990. *Avis relatif au partage des responsabilités environnementales*. Québec: Gouvernement du Québec, 157 p.
- Conseil consultatif de l'Environnement. 1987. *Avis sur l'avant-projet de Loi sur les pesticides*. Québec: Ministère de l'Environnement, 30 p.
- Conseil consultatif de l'Environnement. 1979. *Avis sur le projet de création du Ministère de l'environnement (projet de Loi 50)*. Québec: Gouvernement du Québec, 24 p.
- Conseil des productions végétales du Québec (CPVQ). 2000. *Lutte biologique contre les acariens phytophages des vergers à l'aide d'acariens prédateurs indigènes*. Québec: CPVQ, 7 p.
- Debailleul, Guy et Louis Ménard. 1990. *L'agriculture conventionnelle débouche sur une impasse*. Colloque sur l'agriculture durable : la politique est-elle un frein ou un catalyseur? Québec : Conseil d'économie et de gestion agricole du Québec (CEGAQ), p. 15-28.
- Ferry, O. et H. Piégay. 2004. *Rapport de la composante française : Identification des principaux risques pouvant conduire à un échec de la prise en compte des forêts dans la mise en œuvre de la Directive cadre de l'eau (DCE)*, Rapport établi par la composante française du projet LIFE «Forests for water», 210 p.
- Groupe Agroalimentaire et Économie (AGECO). 2005. *Rapport final sur les impacts économiques de la mise aux normes environnementales pour le secteur de l'horticulture fruitière, maraîchère et ornementale*, présenté au Conseil québécois de l'horticulture, 93 p.
- International Program on Chemical Safety (IPCS), 2000. *Environmental Health Criteria 214 : Human Exposure Assessment*, World Health Organization, Geneva, 373 p.
- Brookes, Graham et Peter Barfoot. International Service for the Acquisition of Agri-biotechnologies Applications (ISAAA). 2006. *GM Crops : The First Ten Years, Global Socio-economic and Environmental Impacts*. New York: ISAAA Brief, 116 p.
- Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation (MAPAQ). 2006. *Filière Pomme. Situation mondiale de la pomme*. Québec : MAPAQ, 56 p.

- Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation (MAPAQ). 2003. *Monographie de l'industrie de la pomme au Québec*. Québec : Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation, 64 p.
- Bisson. L. Ministère de l'environnement et de la faune (MEF). 1998. *Suivi environnemental des pesticides dans des régions de vergers de pommiers*. Québec : MEF, 21 p.
- Ministère de l'environnement. Direction des politiques agricoles. 2003. *Synthèse des informations environnementales disponibles en matière agricole au Québec*. Québec: Ministère de l'environnement, 143 p.
- Giroux, Isabelle. Ministère de l'environnement et de la faune (MEF) 1998. *Étude exploratoire sur la présence de pesticides dans l'air ambiant et au sol à proximité des vergers de pommiers, région de la Montérégie*. Québec : MEF, 23 p.
- Ministère de l'Environnement du Québec. 2003. *Synthèse des informations environnementales disponibles en matière agricole*, Ministère de l'Environnement du Québec, Québec, 143 p.
- Ministère de l'environnement du Québec. 2002. *L'eau. La vie. L'avenir. Politique nationale de l'eau*, Ministère de l'environnement du Québec, 94 p.
- Ministère de l'environnement et de la faune (MEF). 1998. *Document de consultation (version finale) sur l'avant-projet de Règlement du Code de gestion des pesticides*. Québec : MEF, 26 p.
- Ministère de l'Environnement. 1989. *Document de consultation (version provisoire) sur le Code de gestion des pesticides*. Québec : Ministère de l'Environnement, 44 p.
- Gouvernement du Québec. 1986. *Avant-projet de Loi sur les pesticides*. 37^e législatures, 1^{ère} session, Édition officiel du Québec, 26 p.
- Gouvernement du Québec. 1987. *Loi sur les pesticides* (c.P-9.3). Gazette officielle du Québec.
- Gouvernement du Québec. 2003. *Code de gestion des pesticides* (c.P-9.3, r. 0.01), Gazette officielle du Québec.
- OECD. 2003. *Environmental Indicators, Development, Measurement and Use*, 37 p.
- Régie Régionale de la santé et des services sociaux (RRSSS) de la Montérégie (Belleville P., Boudreault F.B. et G. Carrier). 1997. *Analyse des risques à la santé associés à l'exposition aux organophosphorés utilisés dans les vergers de la Montérégie*. Régie Régionale de la santé et des services sociaux (RRSSS) de la Montérégie, Direction de la santé publique, 59 p.

Smeesters, Edith. MAPAQ. 2001. *Méthodes alternatives à la lutte chimique en pomiculture: principales techniques applicables au Québec*. Québec: MAPAQ, 40 p.

Union des productions agricoles (UPA) 2005. *Suivi 2003 du Portrait agroenvironnemental des fermes du Québec*. Québec: Union des productions agricoles, 82 p.

8.6 Sites Internet

Convention de Stockholm. 2001. *La convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POPS)*. En ligne <www.pops.int/documents/convtext/convtext_fr.pdf> consulté en mars 2007.

Food and Agriculture Organization Statistics (FAOSTATS). 2004. *La production fruitière dans le monde*. En ligne <faostats.fao.org> consulté en mai 2006.

Institut canadien d'informations juridiques (IIJCan). 2002. *Lois et règlements sur les produits antiparasitaires au Canada*. En ligne <www.canjii.org/ca/loi> consulté en février 2006.

Office québécoise de la langue française (OQLF). 2004. *Cultivars*. En ligne <www.granddictionnaire.com> consulté en juillet 2007.